Revista de Aeronáutica y Astronáutica
NÚM. 881
MARZO 2019



EJERCICIO VOSTOK

SHADE MED 2019

EL PROGRAMA EUROMALE

CÁTEDRA KINDELÁN

NOVEDADES EDITORIALES

POSTALES DESDE EL EJÉRCITO

Gabinete del JEME

188 páginas

PVP: 25,00€

ISBN: 978-84-9091-379-6

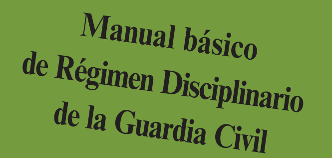
MANUAL BÁSICO DE RÉGIMEN DISCIPLINARIO DE LA GUARDIA CIVIL

Tribunal Militar Central

692 páginas

PVP: 10,00€

ISBN: 978-84-9091-381-9



ANUARIO ESTADÍSTICO MILITAR

Unidad de Estadística del Órgano Central
del Ministerio de Defensa

Descarga gratuita en PDF

NIPO: 083-15-153-9

REVISTA ESPAÑOLA DE DEDECHO MILITAR, Nº108

Escuela Militar de Estudios Jurídicos

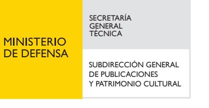
299 páginas

PVP: 6,00 €

ISSN: 0034-9399







SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL



Tel.: 91 364 74 27

publicaciones.venta@oc.mde.es

https://publicaciones.defensa.gob.es/



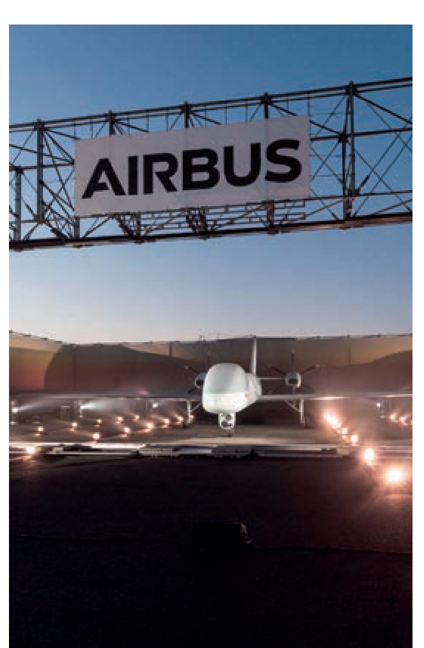
Nuestra portada: Obra selecionada en los premios Ejército del Aire 2017 modalidad de pintura.
Autor: Rafael Mira Toregrosa

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA NÚMERO 881. MARZO 2019

dossier

EL PROGRAMA EUROMALE

En la Feria Aeronáutica de Le Bourget de junio de 2013, se presentaba una propuesta industrial liderada por las firmas ADS, Dassault Aviation y Alenia-Aermacchi (posteriormente Leonardo) y dirigida a los ministerios de Defensa de sus países de origen, es decir, Alemania, Francia e Italia, para el lanzamiento de una fase de definición de un UAS-MALE2020 de próxima generación.



artículos



25 ANIVERSARIO DE LOS TACP

En el mes de agosto de 1993 partió hacia Bosnia-Herzegovina el primer destacamento de control aerotáctico del Ejército del Aire que participaría en una operación internacional en el exterior. Durante el despliegue, ninguno de los componentes del destacamento pudo imaginar que se convertirían en los populares Bullfighters, los famosos toreros del Ejército del Aire.

secciones



Director:
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Juan Andrés Toledano Mancheño**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Coronel: **Fernando Carrillo Cremades**
Coronel: **Manuel A. Fernández-Villacañas**
Teniente coronel: **Miguel A. Sáez Nievas**
Teniente coronel: **Juan de Dios Saldaña Moleno**
Teniente coronel: **Miguel Anglés Márquez**
Teniente coronel: **Marcos Diez Estévez**
Teniente coronel: **Beatriz Puente Espada**
Teniente coronel: **Javier Rico Ríos**
Comandante: **Juan A. Rodríguez Medina**

Redactor jefe:
Teniente: **Miguel Fernández García**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Teniente: **Susana Calvo Álvarez**
Subteniente: **Francisco Rodríguez Arenas**
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**
aeronautica@movistar.es

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

Secciones RAA
Redacción y colaboraciones institucionales y externas.
Aviación Militar: **Juan Carlos Jiménez Mayorga.** Aviación Civil: **José A. Martínez Cabeza.** Industria y Tecnología: **Julio Crego Lourido y Gabriel Cortina.** Espacio: **Inés San José Martín.** Panorama de la OTAN y de la PCSD: **Federico Yaniz Velasco.** El Vigía: **«Canario» Azaola.** Internet: **Roberto Plá.** Recomendamos: **Juan Andrés Toledano Mancheño.** Bibliografía: **Miguel Anglés Márquez.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Ministerio de Defensa

Número normal	2,10 euros
Suscripción anual	18,12 euros
Suscripción Unión Europea	38,47 euros
Suscripción extranjero	42,08 euros

IVA incluido (más gastos de envío)

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA
Edita



NIPO 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034-7.647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director: 91 550 3915/14
Redacción: 91 550 39 21/22/23

Suscripciones y Administración: 91 550 3916/25
Fax: 91 550 3935

C/ de la Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aviación, la aeronáutica, la astronáutica, las Fuerzas Armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.
2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.
3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de ocho folios de 32 líneas cada uno, equivalente a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la redacción y según el espacio disponible.
4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.
5. Además del título, deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio, teléfono y correo electrónico. Si es militar, su empleo y destino.
6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correpondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.
7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos ni se devolverá ningún original recibido.
8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.
9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

Revista de Aeronáutica y Astronáutica - Redacción
C/ de la Princesa, 88 bis. 28008 - Madrid
aeronautica@movistar.es
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1. Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
2. En internet en la web del Ejército del Aire: http://www.ejercitodelaire.mde.es
   - último número de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)
   - en la web del EA, en la persiana de *Cultura aeronáutica*>*publicaciones*, se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.
3. En internet, en la web del Ministerio de Defensa: https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita «Revistas Defensa» disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con el objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, a partir de ahora se ruega que lo hagan a través de la secretaria de Redacción: mdanbar@ea.mde.es

Editorial

Las personas: el gran reto del Ejército del Aire

Mirando al futuro del Ejército del Aire, uno de los mayores retos que tenemos por delante son las personas: los hombres y mujeres, militares y civiles, que hacemos que el EA cumpla con su misión. Responder a ese reto requiere contar con una política de personal desde el Ministerio de Defensa que oriente las decisiones a medio y largo plazo, pues no existen soluciones que ofrezcan resultados inmediatos. Pero también que den respuesta a dos necesidades básicas: alcanzar los niveles de reclutamiento para cubrir las necesidades del EA y ubicar al personal idóneo en el lugar adecuado.

En relación con el número de efectivos, como ya se indicaba en un editorial anterior, el EA se ha marcado como objetivo cambiar la tendencia y recuperar el recurso humano perdido en los últimos diez años. Las acciones que se están llevando a cabo internamente y aquellas que se están coordinando con Defensa tardarán algún tiempo en dar sus frutos, pero son imprescindibles para que el EA no funcione al límite de su capacidad. Además, en virtud de la misión que tiene asignada y del devenir de los tiempos, el EA ha incorporado nuevas capacidades y sistemas de armas que van a requerir de más personal aún, con una formación y conocimientos muy específicos, como son, por ejemplo, el Predator-B, el Centro de Operaciones de Vigilancia Espacial y sus sistemas asociados o el NH-90.

En el EA sabemos que la calidad de nuestros aviadores depende directamente de su preparación y, por lo tanto, su formación y perfeccionamiento deben ser áreas prioritarias. La formación debe ser un proceso continuo que abarque la faceta militar, profesional y humana, retos a los que el sistema de enseñanza tiene que seguir siendo capaz de responder. Dentro de ella, se debe inculcar el conocimiento del poder aeroespacial a todos los niveles, profundizando en los aspectos técnicos o específicos del puesto a desempeñar, ya que el EA es el principal instrumento de la acción aeroespacial del Estado.

Las academias deberán adaptarse a los retos que están por llegar: entre otros, la Academia General del Aire realizará la transición al sistema integrado de enseñanza en vuelo (ITS), mientras que la Academia Básica seguirá adaptando los planes de estudio a las exigencias de la normativa PERAM, asumiendo una formación básica en esta materia que deberá tener su continuidad en las unidades.

En relación con la selección del personal, seguiremos avanzando en la definición del perfil de carrera de los militares profesionales. Es una prioridad disponer de los mejores criterios para describir la carrera militar y ayudar a la selección de los más cualificados para el ascenso y los más idóneos para los diferentes destinos.

Otra área importante para el EA es la retención del talento y del conocimiento. Respecto del primero, se están estudiando medidas que impulsen la permanencia del personal y eviten que los ciclos de contratación del sector privado afecten a nuestras plantillas. Para ello, junto a otras acciones, deberemos seguir realizando un esfuerzo motivador, ofreciendo claridad y transparencia acerca del futuro profesional que evite que nuestro personal, especialmente el más capacitado, abandone el EA. Y para que la pérdida de personal no implique una pérdida de conocimiento y del esfuerzo realizado, deberemos innovar y establecer procedimientos para su transmisión y difusión, que nos permitan conservar esa "madre" de la que siempre nos hemos sentido tan orgullosos.

En este sentido, también es muy importante nuestra constante preocupación por el apoyo al personal y las medidas de conciliación laboral en el marco de la normativa en vigor, ya que refuerzan la moral y el bienestar del personal y, por lo tanto, contribuyen a mejorar la operatividad y la retención del talento.

Por último, con efectos transversales en el resto de las áreas, seguiremos desarrollando el Plan de Implantación del Modelo de Liderazgo y Valores establecido en la Directiva 24/15 del JEMA, con el objeto de dotar al Ejército del Aire de los líderes que los tiempos actuales demandan, a la vez que continuaremos fomentando los valores propios de nuestra institución y ensalzando nuestra historia aeronáutica.

En suma, un conjunto de retos que seguimos abordando con ilusión y que han de ser las bases sobre las que se asiente la política de personal del Ejército del Aire del futuro, orgullo y ejemplo para los propios aviadores y para el resto de la sociedad.



UCAV Okhotnik. (Imagen: internet)

Primeras imágenes del futuro UCAV de la Fuerza Aérea rusa

Recientemente, se ha publicado en un foro ruso de internet lo que parece ser la primera imagen clara del vehículo aéreo de combate no tripulado de próxima generación (UCAV) que equiparará a la Fuerza Aérea de Rusia. La foto del Okhotnik, como así se conoce al UCAV desarrollado por Sukhoi, parece mostrar al dron sometiéndole a pruebas terrestres en el emplazamiento de la Organización de Producción de Aeronaves de Novosibirsk (NAPO), en el centro de Rusia.

El Okhotnik es uno de los tres grandes vehículos aéreos no tripulados desarrollados actualmente por Moscú: el sistema de combate Okhotnik es el más grande, con un peso de más de 15 toneladas. Los otros dos UAV son los Inokhodets, de una tonelada de peso y considerado el equivalente al Predator de los EE.UU., y el Altius-M, de unas cinco toneladas y muy similar al MQ-9 Reaper.

El Okhotnik (cazador) se está desarrollando en el URBK (*udarno-razvedyvatelnyi bespilotnyi kompleks* o sistema de reconocimiento y ataque no tripulado), con una urgencia político-estratégica mucho mayor que la del conocido como caza ligero LMFS tripulado.

El UAV que aparece en las imágenes parece un avión *stealth*, tipo ala volante, con una sola toma de aire frontal, aparentemente de aspecto convencional (probablemente de la serie AL-31/41) sin ningún tipo de protección radárica, pero que eventualmente podría cambiar a medida que avance el desarrollo del UAV.

Se esperaba que la oficina de diseño de Sukhoi se concentrara en el URBK una vez hubiera completado el desarrollo del caza Su-57. Curiosamente, otras fotos de un prototipo Su-57 (el T-50-3) aparecieron a finales del mes de enero en un nuevo esquema de pintura y con una silueta del Okhotnik en la cola.

En octubre de 2011, el Ministerio de Defensa ruso ordenó a Sukhoi que desarrollara y construyera el prototipo de dron Okhotnik-U. También designado como S-70, su peso al despegue es de aproximadamente 20 toneladas. Oficialmente, el Okhotnik está clasificado en Rusia como un «UAV de sexta generación».

Se esperaba que el trabajo de diseño preliminar se completara en 2015, después de lo cual Sukhoi completaría el diseño técnico y la construcción de un prototipo, asignándose 20 000 millones de rublos (600 millones de dólares (USD)) al programa.

Se cree que el Okhotnik va propulsado con un turbofan Klimov, posiblemente una versión sin combustión del RD-33MK usado en el caza naval MiG-29K/KUB.

El tamaño del tractor pesado Kirovets K-700 que se observó remolcando el UAV, indica que este tiene una envergadura de 19 m. Su tren de aterrizaje se asemeja claramente con el instalado en el avión multiusos de próxima generación Su-57. La velocidad máxima del UCAV se ha estimado en 1000-1100 km/h (621-684 mph).

Dado el tamaño del UAV, su bahía o bahías internas deberían poder transportar la mayoría, si no todos, los misiles y municiones de última generación que se están desarrollando para el avión Su-57, incluyendo el misil hipersónico recientemente anunciado por el Kremlin.

En julio de 2018, la agencia de noticias TASS, citando a una fuente anónima de la industria de la defensa, informaba que el Okhotnik debía realizar su vuelo inaugural ese mismo año. El mismo informe destacó que para la fabricación del UAV se habría hecho un uso intensivo de materiales compuestos, y por supuesto, habría sido tratado con un revestimiento absorbente de radar (RAM).

Boeing entrega el primer Pegasus a la USAF

La Fuerza Aérea de los EE.UU. ha recepcionado su primer cisterna Boeing KC-46A Pegasus, dando con ello comienzo las pruebas operativas, para posteriormente ser entregado al 22 Air Refueling Wing (ARW) de la base aérea McConnell en Wichita, Kansas.

Aunque se esperaba que las entregas de los primeros



Boeing-KC-46A. (Imagen: Boeing)

tanqueros a McConnell comenzaran a finales del 2018, sucesivos problemas en la certificación de los sistemas de la aeronave, que a día de hoy, todavía han de ser solucionados por Boeing, dieron lugar a un retraso considerable respecto al calendario previsto en el contrato.

Con la firma del documento conocido como DD250, las actividades de entrega han podido dar comienzo. McConnell AFB recibirá los primeros cuatro aviones KC-46, todos ellos ya listos para su entrega, con otras cuatro unidades posteriores destinadas a Altus AFB, Oklahoma, hogar de la nueva unidad de entrenamiento.

Boeing está desarrollando el KC-46A bajo un contrato de desarrollo de ingeniería y fabricación (EMD) de 3 500 millones de USD, el cual incluye la producción de cuatro aviones de desarrollo. El Pegasus se basa en el carguero comercial 767-2C, pero su fuselaje es 6,5 pies (1,98 m) más largo que la serie 767-200ER estándar, con un peso máximo al despegue de 415 000 lb (188 240 kg).

Operado por un piloto, copiloto y un operador de carga, el avión fue elegido ganador del controvertido proyecto KC-X de la USAF en febrero de 2011. La USAF tiene previsto comprar 179 KC-46A, siendo los planes de Boeing entregar 70 aviones hasta finales del 2020 y el resto hasta el año 2028. Hasta la fecha, Boeing tiene contrato por 52 KC-46.

El primero de los cuatro aviones del EMD comenzó con la campaña de vuelos en una configuración carguera (767-2LK) en diciembre de 2014. El primer tanquero totalmente configurado salió al aire en Paine Field, Everett, el 25 de septiembre de 2015.

El Pegasus se está desarrollando bajo un contrato de precio fijo, pero debido a los retrasos en el desarrollo y la certificación, hasta el momento, Boeing ha reconocido unos sobrecostes de alrededor de 3.500 millones de USD.

La USAF ha identificado importantes deficiencias en las pruebas de desarrollo del sistema de visión remota, responsabilizándose Boeing de la solución y la reparación. Aunque la USAF dice oficialmente que estos «percances» no impiden que el avión lleve a cabo su misión principal de reabastecimiento en vuelo, muchos tienen la opinión de que los trabajos de implementación puedan tardar varios años en completarse.



Su-57 en el pasado desfile del día de la victoria. (Imagen: Fuerza Aérea rusa)



Protector armado con Brimstone. (Imagen: MBDA Systems)

La Fuerza Aérea rusa ordena un nuevo lote de Su-57

Según fuentes de la industria aeroespacial rusa, un segundo contrato por 13 aviones de combate multiusos de quinta generación Sukhoi Su-57 está previsto sea firmado en el año 2020 para las Fuerzas Aeroespaciales de Rusia (VKS). Asimismo, según esa misma fuente, la entrega de los trece Su-57, se producirán en el año 2025.

El primer contrato establece la entrega de los dos primeros Su-57 para su entrada en servicio los años 2019 y 2020, respectivamente. Ambos aviones serán propulsados por el motor turbofan Lyulka AL-41F1 (Producto 117). Sin embargo, según los planes actuales, algunos de los ejemplares del segundo lote estarán propulsados por el llamado Producto 30 o, en su caso, por un motor turbofan mejorado.

La RAF integra el Brimstone en sus Protector

El fabricante europeo de misiles MBDA se ha adjudicado el contrato para la integración de su misil de ataque de alta precisión Brimstone en el sistema de aeronave pilotado a distancia (RPAS) Protector, de la Royal Air Force (RAF). El Protector, una versión armada del MQ-9B SkyGuardian desarrollado y fabricado por General Atomics Aeronautical Systems, podrá llevar hasta tres Brimstones en cada estación de armas, portando un máximo teórico de 18 misiles.

De esta forma, el tándem Brimstone y Protector RG1 proporcionarán unas nuevas capacidades clave a la fuerza ISTAR de la RAF, lo que les permitirá atacar objetivos en movimiento y a alta velocidad. La integración del misil en el Protector es un paso más tras las exitosas series de disparos del Brimstone desde el avión Reaper/Predator B en los Estados Unidos. Los planes contemplan que la integración del misil llegue a tiempo para cuando el Protector entre en servicio con la RAF.

De esta forma, el Protector RG1 será la tercera plataforma aérea del Reino Unido que se beneficia de las capacidades incomparables del misil Brimstone. El año pasado, el Ministerio de Defensa británico anunció un contrato de 400 millones de libras con MBDA, para el programa de mantenimiento de capacidad (CSP) del misil Brimstone, construir nuevos misiles y extender su vida útil más allá del año 2030.


Saab vuelve a intentarlo en Suiza apostando fuerte con el Gripen E

Saab vuelve a intentarlo en Suiza apostando fuerte con el Gripen E

Saab intentará, nuevamente, vender su avión de combate Gripen E a Suiza, con una propuesta formal presentada el pasado 25 de enero a la oficina federal de adquisiciones de Defensa (Armasuisse).

Para ello, el fabricante sueco está ofreciendo una opción de entre 30 o 40 aviones Gripen E, de nueva construcción, con un paquete del 100 % de compensación industrial. La oferta de Saab es la respuesta a la solicitud de propuestas (RFP) para un nuevo avión de combate emitido por el Departamento Federal de Defensa, Protección Civil y Deportes de Suiza (VBS [anteriormente DDPS]) el 6 de julio de 2018.

Suiza ya ha intentado reemplazar las unidades más obsoletas de su Fuerza Aérea en varias ocasiones. La última de ellas fue cuando se seleccionó el Gripen E pero un posterior referéndum público, en el año 2014, suspendió su adquisición debido a problemas que pudieran surgir para su financiación. Si bien otros intentos anteriores se orientaron a reemplazar la flota de Northrop F-5E/F Tiger II, la RFP última está encaminada a la paulatina sustitución del Boeing F/A-18 Hornet. Además del Gripen E, Suiza también está considerando el Eurofighter Typhoon, el Dassault Rafale, el Boeing F/A-18E/F Super Hornet y el Lockheed Martin F-35 Lightning II Joint Strike Fighter (JSF).

Alemania descarta el F-35 para sustituir sus Tornado

Alemania parece haber excluido al Lockheed Martin F-35 Lightning II Joint Strike Fighter de la lista de candidatos para su programa de reemplazo del Tornado, según emitieron fuentes del Ministerio de Defensa germano el 31 de enero.

Hasta la fecha, la Luftwaffe habría estado considerando al F-35A como una de las cinco posibles plataformas de reemplazo para su flota de 90 aviones Panavia Tornado. Sin embargo, según esas mismas fuentes del Bundeswehr, los únicos posibles candidatos en liza serían el Eurofighter Typhoon y el Boeing F/A-18E/F Super Hornet.

La propuesta de Boeing ofrece tanto la versión de ataque electrónico, el EA-18G Growler, como la versión Advanced Eagle, aunque parece que esta última se aleja de los requerimientos del Ministerio de Defensa germano, pudiendo estar ya descartada a día de hoy.

El programa de sustitución abierto por la Luftwaffe recoge la retirada de sus 90 aviones Tornado hacia el año 2030. Para ello, busca la fórmula de reemplazo «unidad a unidad», de manera que la nueva plataforma pueda comenzar su entrada en servicio aproximadamente en el año 2025. La RFP (solicitud de propuestas) se emitió en el año 2018 contemplando un avión que pudiera llevar a cabo las 10 misiones actuales de los Tornado junto a otras dos misiones adicionales, estas últimas no reveladas y consideradas de seguridad nacional.

A pesar de la preferencia inicial mostrada por el teniente general Karl Müllner a favor del F-35, factores transcendentales hoy en día como son los de índole político, industrial, socio-económico o, incluso, la propia autonomía en materia de seguridad nacional, han sido determinantes a la hora de decantarse por un sistema de armas u otro.


Recreación de un F-35 alemán. (Imagen: Lockheed Martin)

El concepto Boeing TTBW

Boeing presentó durante un simposio técnico científico organizado por el AIAA, American Institute of Aeronautics and Astronautics, en San Diego a comienzos del mes de enero una nueva versión de su ya veterano concepto TTBW, Transonic Truss Braced Wing. Este concepto que en pocas palabras consiste en un ala de gran envergadura sujeta al fuselaje mediante montantes de refuerzo, se remonta al año 2010 y se originó en un programa conjunto de Boeing y la NASA identificado por el acrónimo SUGAR, Subsonic Ultra Green Aircraft Research, cuyo objetivo era el estudio de nuevas configuraciones para aviones de elevada eficiencia cuya entrada en servicio podría tener lugar entre 2030 y 2035. El punto de diseño se situaba entonces en velocidades de crucero de Mach 0,75.

Para el conocedor de la historia de la aviación se trataría de la puesta en escena de un viejo concepto que se remonta a los años cincuenta, originado por la firma francesa Société de Construction des avions Hurel-Dubois y que tuvo un éxito muy reducido. En aquel entonces se trataba de aviones de transporte de baja velocidad, ahora el concepto se está aplicando a un avión comercial de dimensiones similares a las de un 737 capaz de volar a una velocidad de crucero de mach 0,8. Este aumento sobre el valor de referencia empleado en el SUGAR ha venido impuesto por la necesidad de tener velocidades equivalentes a los aviones actualmente en el mercado. La envergadura del ala sería de unos 52 m, lo que implicaría que su zona exterior a los montantes debería ser plegable para poder operar en los aeropuertos en igualdad de condiciones con los aviones convencionales actualmente en servicio.

Así pues la clave del concepto TTBW es el ala, que tendría un alargamiento del orden de 27 donde los susodichos aviones convencionales se mueven en alargamientos de 8 a 10 en números redondos. Ese aumento del alargamiento se traduce en una importante reducción de la resistencia inducida, pero a cambio implica importantes problemas estructurales a pesar de la presencia de los montantes que contribuyen a descargarla, uno de los cuales es la prevención de la presencia del flameo.

Boeing estima en un 8% aproximadamente las reducciones de consumo de combustible que se pueden lograr con el empleo del concepto TTBW tan solo con el diseño del ala. La combinación con el efecto aportado por los motores conduciría a cifras conjuntas superiores.

Boom Supersonic sigue adelante con su proyecto Overture

La firma Boom Supersonic continúa adelante en sus planes para producir un avión comercial supersónico, y en un comunicado fechado el pasado 4 de enero dio a conocer la llegada de nuevos inversores con una aportación conjunta de unos 100 millones de dólares para la continuación de los trabajos. Su proyecto de avión comercial supersónico de Mach 2,2 es ahora conocido como Overture, y se estima que el coste total para su desarrollo ascenderá a unos 6 millardos de dólares. Virgin Group y Japan Airlines han establecido precontratos por 10 y 20 unidades del Overture respectivamente.

Tal como está concebido actualmente, el avión supersónico Overture tiene una



Ensayo de un concepto TTBW en el Ames Research Center de la NASA dentro del programa SUGAR. (Imagen: NASA)

Breves

❖ El 13 de enero se realizó el vuelo inaugural del primer Boeing 737 MAX 8-200 preparado para una configuración interior de alta densidad, que permite el transporte de hasta 210 pasajeros. Externamente se distingue por la presencia de un par de nuevas salidas de emergencia pero mantiene las mismas características del MAX 8 original, es decir una longitud de 39,52 m^2. Ese primer avión será entregado a Ryanair.

❖ EASA, la Agencia Europea de Seguridad Aérea, concedió la calificación EDTO de 285 minutos al Airbus A330-900 el 28 de enero, que ya contaba con la calificación para 180 minutos.

❖ Boeing entregó a Air China el 15 de diciembre el primer avión Boeing 737 completado en la factoría de Zhoushan de Boeing y Comac, Commercial Aircraft Corporation of China, menos de dos años después de que esa factoría comenzase a ser construida en abril de 2017. El avión entregado en diciembre había llegado en vuelo desde Seattle el 6 de noviembre, solo pendiente de la realización de algunas tareas de menor cuantía, tales como la instalación de los asientos; su misión fue la de familiarizar a los empleados de la factoría con el 737. En posteriores aviones la participación de los empleados locales aumentará progresivamente, hasta llegar a la instalación de todos los elementos de la cabina de pasajeros y la aplicación de la pintura exterior, para lo que se crearán tres hangares de pintura. Cuando esté a pleno rendimiento la factoría de Zhoushan podrá alcanzar una cadencia de cien aviones completados por año. Ha sido erigida con la colaboración de los municipios de Zhoushan y Zhejiang, ocupa una superficie de 62.000 m^2 y podrá trabajar con todas las versiones del 737 MAX. Tal como está configurado el trabajo, la transferencia de tecnología es reducida; de hecho las actividades y procesos que allí se realizan son similares a las

Breves

que se llevan a cabo en cualquier centro importante de mantenimiento de aeronaves.

❖ El ensayo de funcionamiento del tren del primer prototipo 777-9 –otrora 777X– habrá sido probablemente realizado cuando estas páginas vean la luz. Para realizarlo el avión ha debido ser montado sobre gatos e izado a suficiente altura para que se pueda producir sin interferencia la extensión y retracción del tren de aterrizaje. Se trata de uno de los últimos ensayos de sistemas previstos antes de que el prototipo sea enviado a la nave de pintura para su salida de fábrica, que estaba prevista a finales del presente mes de marzo. El prototipo tenía ya montado antes de que el mes de diciembre de 2018 concluyera uno de sus dos motores GE9X.

❖ ATR dio a conocer al final del mes de enero sus resultados en el ejercicio 2018, en el que entregó 76 aviones y sumó 52 ventas en firme, de las cuales una veintena fueron de aviones ATR42-600. ATR ha indicado que el ejercicio resultó complicado comercialmente hablando debido a las sanciones estadounidenses a Irán, que obligaron a reasignar una serie de aviones en principio destinados a Iran Air.

❖ Airbus ha decidido adoptar una postura de espera ante las especulaciones de Boeing sobre su proyecto de avión NMA, New Mid Market, acerca del cual debería tomar supuestamente una decisión durante el año en curso. El avión NMA responde a la necesidad de colocar en el mercado un avión que reemplace a los veteranos 757 y 767, y Airbus considera que el A321neo está cubriendo paulatinamente ese sector con ayuda de las versiones de mayor alcance, en concreto con el llamado A321LR. Se ha hablado también de la posibilidad de lanzar una versión de alcance superior, tentativamente aludida como A321XLR, aunque al parecer Airbus considera que hoy por hoy esta no es necesaria.



Concepto artístico del Overture en vuelo supersónico. (Imagen: Boom Supersonic)

longitud de 51,8 m y una envergadura de 18,3 m. Por su capacidad de pasajeros y su organización está a mitad de camino entre un avión de negocios y un avión comercial propiamente dicho, puesto que tendrá 55 asientos individuales en clase única; en la cabina no se emplearán departamentos superiores para equipajes, serían sustituidos por departamentos situados debajo de cada asiento debido al reducido diámetro del fuselaje. Se encuentra en una fase muy preliminar de diseño, como lo denota el hecho de que salvo esos datos poco más es lo que se conoce del concepto. También los motores están pendientes de definición, tan solo se indica que serán turborreactores de doble flujo y relación de derivación media, con tomas de aire y toberas de geometría variable. Boom Supersonic está hablando de un concepto de motor similar en líneas generales al propuesto Affinity de GE Aviation (ver RAA n.º 879 de diciembre de 2018). La fecha de entrada en servicio en caso de que el Overture llegue a cumplir todas las etapas de su desarrollo, se sitúa de manera bastante indefinida a mediados de la próxima década.

En proceso de fabricación se encuentra el avión demostrador XB-1 del que se dice que es una réplica a escala un tercio del Overture, cuyo primer vuelo está previsto antes de que el presenta año concluya.

Comienza la construcción de la factoría estadounidense del A220

Una ceremonia que tuvo lugar el 16 de enero dio paso al inicio de los trabajos para la construcción de la fábrica donde se producirán los aviones A220-100 y A220-300 para el mercado estadounidense, sita en los terrenos de Airbus de Mobile (Alabama) en los que se ubica la cadena de montaje de los aviones Airbus de la familia SA, Single Aisle. La nueva fábrica comenzará a producir aviones en el tercer trimestre de este año, de manera que la entrega del primer A220 construido en Mobile a una compañía estadounidense tendrá lugar en 2020.

Dos días antes de ese acontecimiento, se dio a conocer que Transport Canada, la autoridad certificadora canadiense, concedió la calificación ETOPS de 180 minutos –EDTO, Extended Diversion Time Operations según la OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional– al A220. Se abren así unas nuevas expectativas comerciales para un avión que cuenta ya con una cartera de pedidos que al 31 de diciembre de 2018 sumaba en ventas 88 A220-100 y 449 A220-300.

La progresión comercial del A220 podría tener una nueva vertiente en el sentido del lanzamiento de una versión alargada. Años atrás, en los tiempos en que era el CSeries, circularon con cierta frecuencia rumores en el sentido de que Bombardier lanzaría una versión de mayor capacidad, que nunca se confirmaron. Ahora, de la mano de Airbus, se ha vuelto a especular con una versión de fuselaje alargado que incluso es referida en algún medio como A220-500, dando pábulo a informaciones atribuidas a la propia Airbus en el sentido de que podría ser estudiada una vez estabilizada la producción de los A220, y previos los pertinentes análisis de mercado. En ese sentido, Airbus, ha reafirmado que la llegada del A220 a su gama de productos, no es por hoy una amenaza de cierre de la producción del A319, al menos hasta que se examine el impacto que aquel puede tener en las ventas de este último. Recientes declaraciones de directivos de Airbus han indicado que a pesar de que las ventas del A319 pueden resentirse, hay apartados en los que se trata de un avión superior al A220.

Impulso a la investigación para obtener un avión ligero 100 % eléctrico

Las compañías CT y AXTER Aerospace trabajan en un consorcio junto con las empresas Power Smart Control, Wavenet Radio & Audio Systems y la Universidad Carlos III de Madrid para obtener un demostrador 100% eléctrico para la aviación capaz de competir en prestaciones, autonomía y seguridad con los aviones convencionales existentes en el mercado. Denominado Electra (Electric Aircraft Platform), la plataforma eléctrica de propulsión será diseñada con tecnología española. La plataforma se podrá adaptar tanto a aviones en desarrollo como a aquellos que tengan que reemplazar el motor de combustión. Los objetivos técnicos están centrados en el desarrollo del controlador sobre el motor eléctrico con poco peso y alta eficiencia, el desarrollo del paquete de baterías ligera y en una arquitectura de propulsión segura y fiable. La aviación ligera demanda tecnologías verdes y un sistema de propulsión eléctrica permitirá reducir la contaminación ambiental y acústica, así como disminuir los costes operacionales de los aviones. AXTER desarrolló un sistema de propulsión híbrida para la aviación con la creación del primer prototipo híbrido diseñado para prevenir accidentes causados por fallo del motor. Al proporcionar 20 minutos extra de vuelo en caso de fallo del motor, incrementa la potencia en 40 caballos de vapor, reduce los costes de mantenimiento y operaciones, reduce las emisiones de $C0_2$ y la contaminación acústica.



Centro de innovación Titania de materiales y procesos aeronáuticos

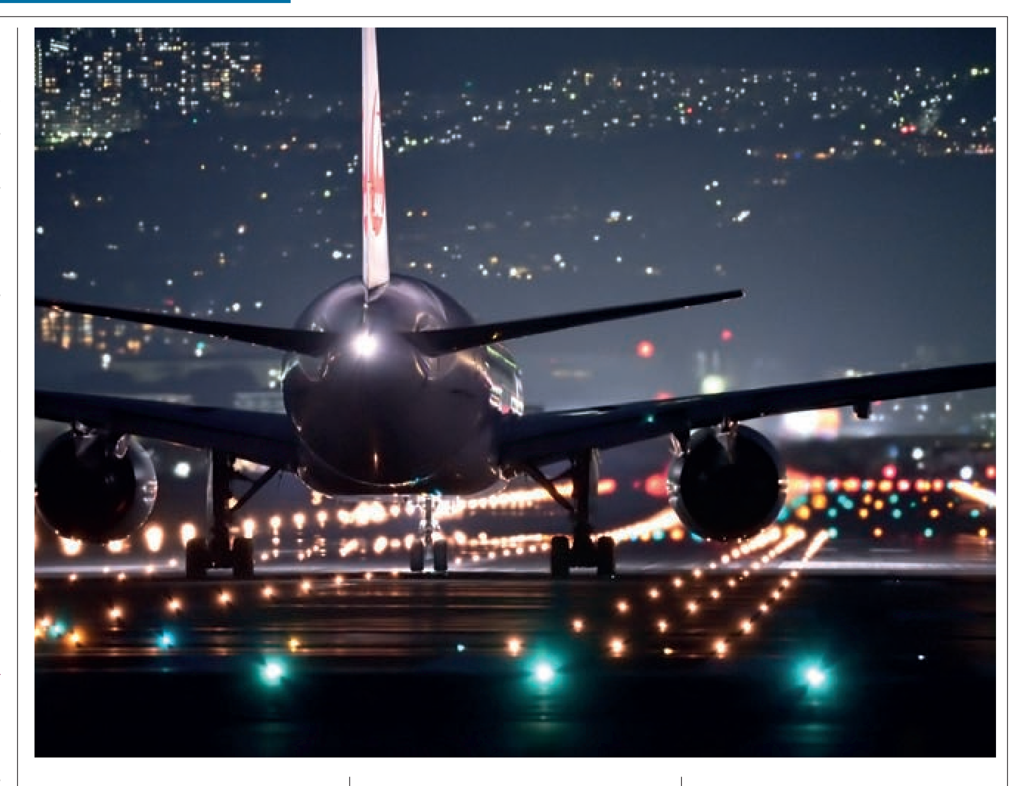
Titania ha logrado la implantación de sus procesos de innovación en el Reino Unido mediante los servicios tecnológicos y de ensayos, y la instalación de un laboratorio con capacidades tecnológicas específicas para el mercado aeronáutico. El objetivo estratégico es convertirse en un laboratorio de referencia en todos los países donde Airbus esté presente. Con sede en Cádiz, la compañía se orienta hacia el control de calidad, investigación y desarrollo de materiales y procesos aeronáuticos. Sus capacidades de testeo cubren todos los materiales que forman parte de un avión, incluyendo metales, *fasteners, composites,* pinturas, sellantes y adhesivos. Cuenta las acreditaciones necesarias de agencias certificadoras (ENAC y NADCAP) y de los grandes fabricantes Airbus, Boeing, Embraer, Bombardier y Sikorsky.

Thales presenta cuatro proyectos de transformación digital

En el compromiso por liderar la transformación digital, Thales ha presentado los cuatro proyectos sobre los que construir nuevas soluciones tecnológicas. El reto es desarrollar productos que estén impulsados por datos, que sean sistemas autónomos y que se enmarquen en tecnología inmersiva, para responder a los problemas que surgen en las plataformas y las infraestructuras como las aeronáuticas, un sector que implica operaciones en entornos críticos y toma de decisiones en tiempo real. Con una inversión de 7000 millones de euros, los cuatro pilares tecnológicos que la compañía va a desarrollar son ciberseguridad, big-data, conectividad e inteligencia artificial (IA). El mayor desafío es comprender los mecanismos detrás de los desarrollos de la inteligencia artificial, al mismo tiempo que se analizan los comportamientos humanos cuando las personas interactúan con estos nuevos sistemas. Las soluciones para el transporte aéreo se orientan a lograr cabinas conectadas compartiendo datos en tiempo real para optimizar el vuelo, las rutas, y facilitar las labores a los pilotos. La conectividad de aplica también a la tripulación y al mantenimiento, maximizando



servicios y mantenimiento para permitir el monitoreo MRO en tiempo real del estado de las aeronaves y garantizar la máxima disponibilidad del servicio, lo que beneficiará a agilizar tiempos y recursos. Para los pasajeros, la conectividad en vuelo pretende integrar internet de banda ancha y logra una experiencia *at-home* o estar en casa en el aire, lo que transformará de forma definitiva la ocupación del tiempo en el vuelo y será un valor añadido significativo de las compañías aéreas.



Avances en el accionamiento eléctrico de aviones en tierra

Ceit-IK4 desarrolla un interesante proyecto tecnológico enmarcado en la creciente demanda de electrificación de aeronaves (*More Electric Aircraft*). Denominado E-TSIN y desarrollado en colaboración con Indra, forma parte del programa europeo Cleansky2 y permitirá a las aeronaves realizar sus maniobras en tierra accionadas a través de motores eléctricos alojados en el tren de aterrizaje y no a partir del encendido de los motores principales. A partir de la energía proveniente de los generadores eléctricos del avión, la introducción de un control de potencia de nueva generación se encargará de alimentar los motores eléctricos alojados en las ruedas durante cualquier maniobra en tierra, proceso que ahora se denomina *e*-TAXI. Esta innovación permitirá a los aviones reducir su consumo de combustible, disminuyendo la emisión de gases contaminantes. También se reducirá la contaminación acústica de los aeropuertos, ya que no será necesario accionar los ruidosos motores principales del avión para maniobrar. El convertidor de potencia diseñado permitirá también la recarga de las baterías eléctricas del avión durante el proceso de aterrizaje. Parte de la energía que actualmente se quema en los frenos durante esta maniobra ahora podrá ser reconducida y aprovechada por el avión.

F-35: ahorro de costes con impresión 3D

Lockheed Martin ha logrado reducir el coste de un simulador de misión completa (FMS) del F-35 en tres millones de dólares por unidad, un programa que comprende 15 simuladores y por el cual han pasado ya más de 700 pilotos para completar su entrenamiento. Los equipos de logística y formación lograron estas reducciones gracias al aprovechamiento de técnicas de fabricación avanzadas e impresiones en 3D de carcasas de componentes y soportes. Otras medidas fueron la ejecución de contratos en la cadena de suministro a largo plazo y emplear automatización en la línea de producción. El uso de las tecnologías avanzadas se orienta a las cabinas de simulación y se estima que generará un ahorro de 11 millones de dólares al conjunto del programa en los próximos cinco años. La inversión de mantenimiento incluye nuevas tecnologías aplicadas al *hardware* y *software* en la infraestructura visual y de computación y la automatización de las tareas de sostenibilidad. Los objetivos en capacitación para 2019 se orientan al Distributed Mission Training (DMT), es decir, entrenar de forma conjunta a pilotos que están separados físicamente para poner en práctica la interoperabilidad de las plataformas de cuarta generación en un entorno virtual.



Tecnología antidron Multisensor

Indra ha presentado una solución integral, específicamente preparada y probada para proteger un aeropuerto o cualquier otro espacio frente a drones que vuelen sin autorización. Denominado ARMS (Anti RPAS Multisensor System), es un escudo inteligente que detecta la presencia de estas aeronaves a kilómetros de distancia y las neutraliza si invaden el espacio a proteger. El sistema puede llegar a activar incluso una cúpula de protección completa. ARMS integra tecnología radar, defensa electrónica, comunicaciones y mando y control. Dispone de un abanico de sensores posibles para la detección, incluyendo radares, cámaras infrarrojas o sensores de radiofrecuencia de diversas características y capacidades, que llevan a cabo las tareas de detección e identificación.



Puede emplear, además, técnicas de engaño o *spoofing* para distorsionar los sistemas de auto-guiado del aparato y poder dirigirlo hacia el lugar seguro que se desee. Emplea los métodos de *soft-killing* más eficaces para neutralizar cualquiera de los modelos de dron disponibles en el mercado, y puede adaptarse para incorporar elementos de *hard-killing*, que abaten la aeronave, aunque estos métodos son más propios del ámbito militar, con drones más avanzados y potencialmente más peligrosos.



Insyte desarrolla nuevas capacidades en el montaje de equipos electrónicos

Uno de los actores *silenciosos* que más contribuyen al éxito de la industria aeronáutica es el de las empresas que proveen al sector de equipos electrónicos embarcados. Insyte Electronics ha incorporado una nueva metodología de trabajo para asegurar tanto el montaje como la trazabilidad de los componentes, mediante distintos elementos inteligentes y de reconocimiento de componentes, entrando con pie firme en la industria 4.0. El reto es lograr materiales ligeros y seguros, que sean versátiles y resistentes, y con unos equipos electrónicos embarcados fiables, rápidos y de fácil usabilidad. Con una exportación que supera el 50% de la producción, se ha convertido en socio tecnológico de compañías como Airbus, Indra o Thales, formando parte de proyectos de electrónica para aviónica, defensa y telecomunicaciones.





FOTO DEL MES: Construcción de la nueva antena DSS 56 del MDSCC en el Centro de Comunicaciones con el Espacio Profundo de Robledo de Chavela (Imagen: NASA)

El exoplaneta imaginario

La (ESA) European Space Agency está preparando el lanzamiento de la primera de una serie de misiones dedicadas a distintos aspectos de la ciencia exoplanetaria. Cheops, el satélite para la caracterización de exoplanetas, se lanzará este mismo año y tomará mediciones precisas de planetas conocidos que orbitan estrellas brillantes cercanas. Se centrará especialmente en aquellas estrellas con planetas en el rango de tamaños de la Tierra a Neptuno. Al determinar el tamaño de estos planetas y combinar la información con datos ya conocidos de sus masas, Cheops permitirá calcular la densidad de cada planeta y caracterizarlos como, por ejemplo, mundos de lava o de roca, como la Tierra, planetas gaseosos o incluso oceánicos.

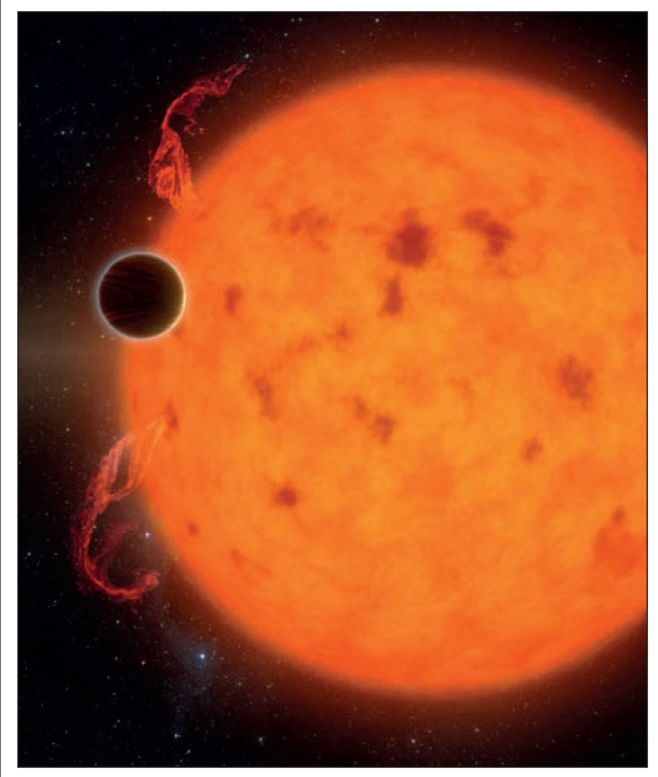
En la próxima década, además, se lanzará la misión Plato. Se trata de un cazador de planetas de próxima generación centrado en las propiedades de planetas rocosos en órbitas hasta la «zona habitable» —aquella en la que podría haber agua líquida en la superficie del planeta— alrededor de estrellas equiparables al Sol. También investigará la actividad sísmica en dichas estrellas, lo que permitirá caracterizar con exactitud la estrella anfitriona de cada planeta, incluida su edad, y obtener información sobre la edad y el estado evolutivo del sistema planetario.

La misión Ariel, cuyo lanzamiento también está previsto para la próxima década, llevará la caracterización de los exoplanetas un paso más allá, al elaborar un censo químico de una muestra amplia y diversa de exoplanetas mediante el análisis de sus atmósferas. Así, los exoplanetas se podrán estudiar con un nivel de detalle sin precedentes, de forma individual.

Cheops también proporcionará objetivos para próximas misiones, como el telescopio espacial internacional James Webb, que se empleará para detectar señales de agua y metano, elementos clave en nuestra búsqueda de signos de habitabilidad.

Junto con Cheops, estas misiones futuras harán que la ESA se mantenga a la vanguardia de la investigación exoplanetaria mucho más allá de la próxima década, y contribuirán a responder a una cuestión primordial: ¿cuáles son las condiciones para la formación de planetas y el nacimiento de la vida?

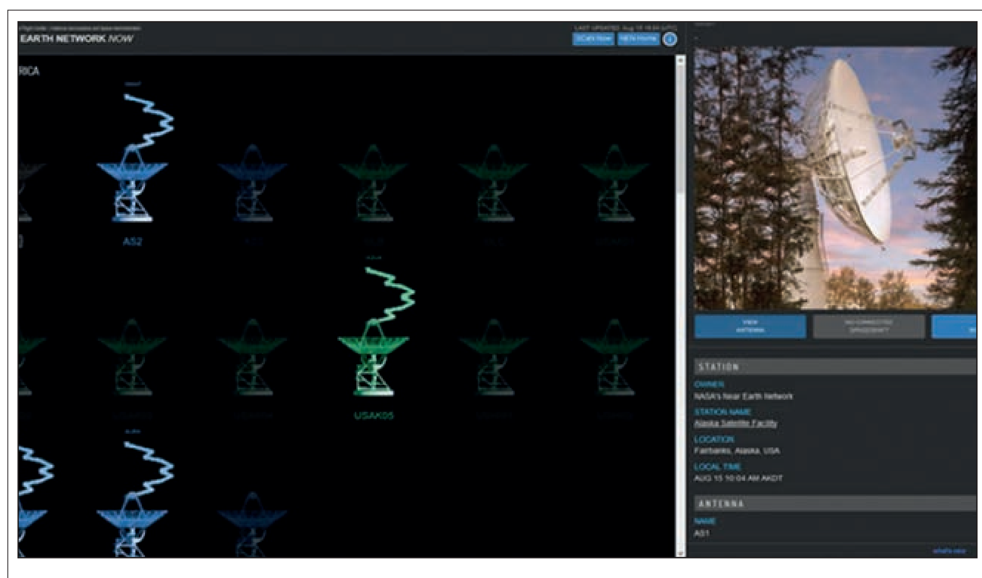
La planificación a largo plazo es crucial para llevar a cabo estas misiones que investigan cuestiones científicas fundamentales y para garantizar el desarrollo continuado de tecnologías innovadoras, inspirando así a nuevas generaciones de científicos e ingenieros europeos. *(Fuente ESA)*



Representación del exoplaneta K2-33b. (Imagen: NASA)

Prueba de encendido de motor

Elon Musk mostró en las redes sociales la primera prueba de encendido del motor Raptor. El objetivo de es-



NEN Now muestra, en tiempo real, las simulaciones de las complicadas maniobras que estas antenas experimentan para conectarse con los satélites que pasan. (Imagen NASA/GSFC)

tos motores será el viaje que está proyectado con tripulación a Marte. Space X está construyendo y probando un prototipo del cohete en sus instalaciones cerca de Brownsville, en Texas.

Musk usó la red social de los 280 caracteres, Twitter, para destacar el trabajo realizado por el equipo de su empresa. La nave de próxima generación que SpaceX está desarrollando para transportar carga y astronautas a la órbita, así como a la Luna o Marte se denomina Starship y forma parte del nuevo nombre del programa Big Falcon Rocket (BFR).

Según afirma el propio Musk, Starship tendrá siete de los nuevos motores. Actualmente, SpaceX cuenta con un prototipo de la nave Starship para las pruebas de despegue y aterrizaje. Se cree que finalizarán la construcción de una versión completa para mediados de año.

Musk reveló que la nave será de acero inoxidable, material por el que se ha optado en detrimento de cualquier otro que contuviera carbono.

Se espera que la nave sea capaz algún día de llevar al espacio hasta 150 toneladas de carga en cada uno de sus trayectos a Marte.

Nueva aplicación NEN de Comunicaciones Espacio-Tierra

Por primera vez, la gente de todo el mundo puede obtener una mirada interna en lo que se necesita para permitir las comunicaciones de casi 40 misiones de la NASA, gracias a un pequeño equipo de estudiantes universitarios.

Una nueva aplicación web llamada NEN Now muestra, en tiempo real, las simulaciones de las complicadas maniobras que estas antenas experimentan para conectarse con los satélites que pasan, siguiéndolos de horizonte a horizonte mientras transmiten datos hacia la Tierra.

NEN no solo ayudará al público a entender los sistemas de comunicaciones espacio-tierra, sino que también, la herramienta ayudará a los directores técnicos y de proyectos a monitorear el estado de la red en detalle, proporcionando información como la posición real de los platos de las antenas. *(Fuente NASA)*



Representación de la nave Starship de la empresa Space X

Breves

Calendario de marzo:

2 de marzo: SpaceX lanzará el demostrador de la versión tripulada de su cápsula Dragon (sin tripulación en este vuelo) con destino a la Estación Espacial Internacional mediante un Falcon 9.

9 de marzo: Lanzamiento del satélite de reconocimiento terrestre italiano PRISMA mediante un vector Vega (VV13) de arianespace.

13 de marzo: Lanzamiento de satélite de telecomunicaciones militar mediante un Delta 4 de la ULA (United Launch Alliance).

14 de marzo: Lanzamiento de misión tripulada con destino a la Estación Espacial Internacional (ISS) mediante un Soyuz.

16 de marzo: SpaceX lanza su carguero Dragon en su 17º misión a la Estación Espacial Internacional, mediante un Falcon 9.

25 de marzo: Lanzamiento de la segunda misión India no tripulada a la luna. La misión consta de un orbitador, un aterrizador y un rover.

26 de marzo: Lanzamiento de 4 satélites de la red de telecomunicaciones O3b mediante un Soyuz 2-1b a cargo de arianespace.

Marzo: Lanzamiento de un satélite de telecomunicaciones mediante un Falcon Heavy de SpaceX.

Marzo: Boeing planea lanzar su nave espacial CST-100 Starliner por primera vez.

Marzo: Vuelo de prueba orbital de la capsula CST-100 Starliner de Boeing con destino a la Estación Espacial Internacional (ISS) . Este vuelo no llevará tripulación e intentará acoplarse a la ISS y posteriormente aterrizar.

Marzo. Lanzamiento tres satélites de reconocimiento por radar mediante un Falcon 9 de SpaceX.

Marzo: Lanzamiento del satélite de telecomunicaciones Amos 17 mediante un Falcon 9 de SpaceX.

Publicado en Panorama

El 4 de abril de 1949 nació la OTAN con la firma del Tratado del Atlántico Norte en Washington. La RAA ha prestado y presta una continua atención a la Alianza Atlántica y desde el número de agosto/septiembre de 1992 publica la sección fija Panorama de la OTAN. A partir de marzo de 2015 la sección sigue también la marcha de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la UE. Además de Panorama, la RAA ha publicado numerosos artículos y dosieres dedicados a la OTAN con ocasión de cumbres y de otros eventos destacados en su ya dilatada trayectoria. Los dos últimos artículos publicados han sido «Decisiones al más alto nivel» sobre la Cumbre de julio de 2018 que apareció en noviembre de 2018 y «La OTAN nació hace 70 años» que lo hizo en el número de enero-febrero de 2019.

En el Panorama de la OTAN de diciembre de 2018 se anunció que durante 2019 se recordarían eventos importantes recogidos en la sección durante los 26 años de su andadura. Para empezar, se copia una reseña aparecida en el cuarto Panorama publicado en noviembre de 1992: «El pasado día 1 de octubre SAR, el Príncipe de Asturias visitó el Cuartel general de la OTAN en Bruselas y el Cuartel General del Mando Supremo Aliado en Europa (SHAPE) en Mons, con motivo de la celebración en este último de la semana de España». Don Felipe, siendo todavía Príncipe de Asturias, volvió al CG de la OTAN el 18 de septiembre de 2002 y ya rey de España el 21 de noviembre de 2018 como se recoge en el artículo «La OTAN nació hace 70 años».

EUROCONTROL y la OTAN

El día 18 de enero pasado el Sr. Stoltenberg visitó la organización europea para la seguridad de la navegación aérea conocida como EUROCONTROL. Durante la visita se reunió con el director general Sr. Brennan y agradeció a EUROCONTROL su continuado compromiso con el memorando de cooperación establecido con la Alianza el año 2003. Ese memorando es crucial para proteger las actividades de la aviación civil y militar de amenazas tales como ataques cibernéticos. Pero también es relevante en la preparación y realización de ejercicios, como el Trident Juncture 2018 el más importante desde el final de la Guerra Fría. La colaboración técnica y operativa ha ido aumentando con el paso del tiempo debido al gran crecimiento en el tráfico civil y militar y a la necesidad de tener en cuenta los requisitos militares aliados, especialmente los de los mandos estratégicos de la OTAN. El SG comentó durante la visita que «La colaboración cívico-militar en la gestión del tráfico aéreo está en el corazón de las relaciones entre las dos organizaciones» y recalcó el compromiso de la OTAN de continuar mejorando esa colaboración en el futuro. Gracias a la cooperación con EUROCONTROL, la Alianza ha conseguido que a los aviones que apoyan las misiones lideradas por la OTAN se les asigne un «NATO Call Sing» que permite que control de tráfico aéreo en Europa les dé prioridad.



El SG visitó EUROCONTROL el 18 de enero de 2019. (Imagen OTAN)



EUROCONTROL facilita la realización de ejercicios OTAN. Despliegue de parte del componente aéreo en Trident Juncture 2018. 12 noviembre 2018

El Comité de Aviación

El Comité de Aviación o Aviation Committee (AVC) es un organismo cívico-militar que asesora al Consejo del Atlántico Norte (CAN) en todos los asuntos relevantes para la seguridad de la aviación, en apoyo del amplio espectro de misiones de la OTAN. Este comité, que reemplazó al Comité de Gestión de Tráfico Aéreo, fue establecido en enero de 2016 por el CAN al que informa directamente.

180ª reunión del Comité Militar

El Comité Militar (CM) de la OTAN en sesión de jefes de Defensa se reunió en Bruselas los días 15 y 16 de enero de 2019. Terminadas las reuniones, el presidente del CM mariscal del Aire Peach dio una conferencia de prensa sobre los temas tratados.

Estamos a unos meses del 70º aniversario de la firma del Tratado de Washington y la responsabilidad primaria de la Alianza de proteger y defender contra cualquier ataque nuestras poblaciones y nuestro territorio sigue tan vigente como en 1949. El entorno de seguridad actual es impredecible y por ello la Alianza necesita estar preparada para responder a cualquier amenaza o reto tanto de actores estatales como no estatales.

El Sr. Stoltenberg asistió a la primera sesión del CM lo que permitió a los jefes de Defensa un intercambio de puntos de vista con el SG sobre la actual situación estratégica. En la sesión dedicada a retos futuros, los jefes de Defensa enfatizaron la importancia del continuo intercambio de inteligencia entre los aliados y sus socios internacionales. A continuación, cambiaron impresiones sobre como las nuevas tecnologías, especialmente las consideradas disruptivas, influenciarán en el planeamiento y ejecución de futuras operaciones, misiones y actividades. La OTAN necesita tener un papel importante en el desarrollo de esas tecnologías para mantener una ventaja adecuada en ese campo.



El general de ejército Alejandre JEMAD, el general Nick Carter del RU y el general Claudio Graziano, presidente del CM de la UE, en la reunión del CM de la OTAN. Bruselas, 16 de enero de 2019. (Imagen OTAN)

Los reunidos acordaron que Rusia y los grupos terroristas internacionales constituyen dos retos importantes. Los debates se centraron en la necesidad de continuar monitorizando la postura militar de Rusia, así como en la importancia de mantener abiertas las líneas de comunicación militar entre la OTAN y Rusia. Los jefes de Defensa también intercambiaron puntos de vista sobre la cooperación militar con Ucrania y la importancia de este compromiso. Los reunidos expresaron su preocupación sobre las acciones rusas en el mar Negro, particularmente en el mar de Azov y en el estrecho de Kerch.

En relación con la estrategia de la Alianza, los jefes de Defensa examinaron el progreso en el desarrollo de la estrategia militar aliada y recalcaron que debería haber una aproximación integral a todos los retos externos a la Alianza dado que, aunque poderoso, el instrumento militar es solo una de las herramientas disponibles. Los reunidos estuvieron de acuerdo en que la iniciativa de alistamiento OTAN (NATO's Readiness Initiative), asegurará la disponibilidad de fuerzas de combate de alta calidad y de alto nivel de alistamiento.

El CM se reunió con los socios operativos en formato Resolute Support y recibió informes sobre la situación operativa y política en Afganistán. Los jefes de Defensa reiteraron su apoyo a esa misión liderada por la OTAN para entrenar, asistir y asesorar a las fuerzas nacionales afganas de seguridad y defensa. Además, reafirmaron su compromiso a largo plazo con la estabilidad y la seguridad de Afganistán y con un proceso de paz, propiedad de los afganos y dirigido por ellos.

Para tratar de la situación de seguridad regional, el CM se reunió con el jefe de Defensa de Pakistán general Hayat. Los aliados se congratularon del compromiso de Pakistán con la reconciliación en Afganistán y reconocieron el apoyo pakistaní para facilitar líneas de suministro logístico a la misión Resolute Support.

Los reunidos se felicitaron por el progreso realizado en la adaptación de la nueva Estructura de Mando de la Alianza que fortalecerá la disuasión, la defensa y la capacidad de proyectar estabilidad.

En la primera sesión del día 16 se incorporó a la reunión el general Claudio Graziano, nuevo presidente del CM de la UE, para tratar asuntos de interés mutuo. Por su parte, el Mando Aliado de Transformación presentó una actualización sobre nuevos aspectos en el desarrollo de las guerras. A continuación, se debatió sobre cómo mejorar la aplicación de las capacidades, a través de una creciente experimentación, del desarrollo de ejercicios, de utilización de modelos y del uso de la simulación.

El jefe de Defensa de Georgia, general Chachibaia, hizo una presentación sobre la situación de seguridad en su país, sobre el fortalecimiento de sus instituciones y sobre las reformas en marcha en el sector defensa. Los reunidos tomaron nota de que la situación en la región sigue siendo compleja y agradecieron a Georgia su contribución a las operaciones y misiones lideradas por la OTAN.

En lo relativo a los Balcanes occidentales, se resaltó que la OTAN y los Balcanes occidentales tienen un interés común en la estabilidad de la región y en la derrota del terrorismo. Los jefes de Defensa recordaron que cualquier cambio en la postura de fuerza aliada vendrá dado por las condiciones existentes en la zona. La OTAN se compromete a que su misión KFOR garantice un entorno seguro en Kosovo.

SHADE MED 1-2019

Antonio Poncela Sacho
Comandante del Ejército del Aire

Los pasados 23 y 24 de enero tuvo lugar en Roma la séptima edición del SHADE MED, foro de debate acerca de la situación migratoria en el Mediterráneo Central. Esta edición estuvo centrada en los retos que deben afrontarse para lograr una cooperación fructífera en la lucha contra el tráfico de migrantes.

El Shared Awareness and Deconfliction in the Mediterranean (SHADE MED), es un foro semestral que, en el marco de la operación EUNAVFOR MED SOPHIA, trata de afrontar la problemática del fenómeno migratorio que tiene como escenario el mar Mediterráneo, y de manera más específica, su ruta central. Cuenta con la participación de personal de diversas organizaciones implicadas en la lucha contra el tráfico de migrantes, tanto de carácter europeo como internacional, así como con actores no gubernamentales, presentes en el Mediterráneo.

Su objetivo principal es lograr un acercamiento y una mayor colaboración de todos los organismos que actúan en la zona, de modo que se logre un mayor rendimiento del uso coordinado de todos los recursos militares y civiles puestos a disposición de la lucha contra el tráfico de migrantes.

ANTERIORES EDICIONES DEL SHARE MED

La existencia de SHADE MED está asociada al lanzamiento, en mayo del año 2015, de la operación EUNAVFOR MED, dentro de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) de la Unión Europea. Esta operación, aprobada por la Decisión (PESC) 2015/778, implementaba el «concepto de gestión de crisis para una operación de la PCSD destinada a desarticular el modelo de negocio de los pasadores de fronteras en el Mediterráneo Central Meridional». Por tanto, durante los últimos cuatro años, ha constituido una de las medidas implementadas por la UE para luchar contra la tragedia humanitaria que se está produciendo en el Mediterráneo, y que a su vez trata de mitigar la inestabilidad en el norte de África, incrementando tanto la seguridad de las poblaciones del área como de los ciudadanos de la UE.

Desde el origen de la operación, España ha sido uno de los principales participantes, con la aportación de una fragata y de un avión de vigilancia marítima (VIGMA). Estos medios han resultado determinantes para la detección e identificación de sospechosos de participar en el tráfico de migrantes, así como en la puesta en marcha de labores de rescate de migrantes. La participación del Ejército del Aire consiste en un Destacamento Aerotáctico (DAT Grappa), compuesto por alrededor de cuarenta personas, con base en Sigonella (Sicilia, Italia). Desde allí, actualmente opera un D-4 VIGMA, sucediendo en la misión al P-3 Orion, utilizado durante el primer relevo del destacamento.

La primera edición del SHADE MED tuvo lugar en noviembre de 2015, con la intención de convertirse en un referente periódico para el análisis de la situación migratoria en



DAT Grappa. (Fuente: Ejército del Aire)



Destacamento Orión - Operación Atalanta. (Fuente: Ejército del Aire)

el Mediterráneo Central. Al evento acudieron más de ochenta representantes de distintas organizaciones involucradas en algún tipo de actividad relacionada con la gestión de flujos migratorios y el salvamento marítimo. Desde esa primera edición, un factor que se ha repetido en el tiempo ha sido el enfásis en la necesidad de cooperación entre todos los organismos, la capacidad de compartir información, y de establecer un marco de relación entre todas ellas, y que permita afrontar de manera efectiva el problema migratorio, desde un enfoque integral y colaborativo.

Desde entonces, y con una periodicidad semestral, SHADE MED se ha consolidado como un importante escenario desde el que analizar la realidad migratoria en el Mediterráneo Central. De este modo, ha sido posible profundizar en temas como el modelo de negocio de tráfico de personas, la coordinación para llevar a cabo los Safety Of Life at Sea (SOLAS), o las cuestiones legales asociadas al desembarco en puertos europeos de los migrantes rescatados por los medios de la operación SOPHIA. Se ha contado, además, con la participación de representantes de otras operaciones militares, que permiten extraer enseñanzas útiles y aplicables a la realidad del Mediterráneo. Entre ellas, destaca la operación Atalanta, la otra gran operación aeronaval desarrollada por la UE. Entre las similitudes que permiten extrapolar lecciones aprendidas de la operación que ha colaborado en la lucha frente a la piratería en el océano Índico, destaca la necesidad de coordinación con múltiples actores, operando en un entorno de inseguridad en los países limítrofes a las aguas internacionales donde desarrollan su actividad.

LAS SESIONES PLENARIAS DEL SHADE MED 1-19

La última edición celebrada del SHADE MED tuvo lugar entre los días 23 y 24 de enero, en el aeropuerto militar Francesco Baracca de Roma. Bajo el título *Challenges to successful cooperation in the Mediterranean*, se abordó la actualidad del problema migratorio en el Mediterráneo Central desde diferentes puntos de vista. Entre sus conferenciantes se encontraban representantes de las principales organizaciones europeas e internacionales que trabajan para erradicar el tráfico de migrantes irregulares. Así, se contó con expertos de EUROJUST, EUROPOL, EU Border



SHADE MED. (Imagen: EUNAVFOR MED)

Asisstance Mission in Lybia (EUBAM Libia), United Nations Support Mission in Lybia (UNSMIL), la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), o del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), entre otros.

El trabajo específico estuvo dividido en sesiones plenarias y en grupos de trabajo. En las primeras, llevadas a cabo mediante el formato de panel, los expertos participantes abordaron las oportunidades de cooperación en el Mediterráneo, así como el enfoque colaborativo necesario para luchar contra las actividades ilícitas en una zona de inestabilidad.

PANEL 1: *Cooperation in the Central Mediterranean- Synergies and Challenges*

Este primer panel tuvo como conferenciantes a Filippo Spiezia, vicepresidente de Eurojust, a John Stawpert, mánager de International Chamber of Shipping (ICS), Marius Roman (teamleader de EUROPOL), y el general Joseph Blotz (Senior Military Advisor de UNSMIL). La aportación de Filippo Spiezia se centró en la necesidad de tener en cuenta las actividades criminales en los países de origen y tránsito. En la actualidad, la investigación se centra en el Mediterráneo, lo que resulta insuficiente. Además, remarcó la necesidad de superar las diferencias legislativas nacionales para establecer un verdadero marco común, ahora que EUROJUST cuenta con una nueva regulación que le permite actuar a iniciativa propia. En cuanto al representante de ICS y de la industria naval, enfatizó la labor llevada a cabo por los grandes mercantes que han participado en el rescate de migrantes en el Mediterráneo, y advirtió de la necesidad de continuar actuando, prolongando la operación SOPHIA y creando nuevos modos de acción en otros lugares, como en la Ruta del Mediterráneo Occidental. Por parte de EUROPOL, Marius Roman destacó la cooperación que su organización mantiene con SOPHIA, especialmente desde la creación, el año pasado, de la Crime Information Cell (CIC), que está dando sus primeros frutos, y está permitiendo establecer los nuevos modus operandi de los traficantes, que han desplazado su centro de gravedad hacia el Oeste, demostrando su capacidad de adaptación. Por último, el general Blotz destacó la necesidad de apoyo a las instituciones legítimas libias, buscando la seguridad de la comunidad en su conjunto, y no actuando solamente en el nivel político-estratégico.



Barcaza con inmigrantes. (Imagen: EUNAVFOR MED)

PANEL 2: *A collaborative Approach to Dealing with Illicit Activity in a Zone of instability*

Este panel contó con las ponencias de Vincenzo Tagliaferry (jefe de la Misión EUBAM), Marco Mantovan (representante de IOM), y Vincent Cochetel (enviado especial de ACNUR en el Mediterráneo Central). El primero de ellos destacó la existencia de grandes vías de cooperación entre las dos misiones de la EU que tratan de dar apoyo a Libia, remarcando que EUBAM Libia no pretende interferir en asuntos internos libios, pero que con su asesoramiento pretende lograr que Libia se dote de un sistema de control de fronteras efectivo. En cuanto a la segunda ponencia, a cargo de Marco Mantovan (IOM), estuvo basada en la exposición de datos objetivos acerca de los flujos migratorios en el Mediterráneo, exponiendo que la Ruta del Mediterráneo Central fue la más mortífera durante el año 2018, a pesar de la fuerte reducción en el número de migrantes (un 83%). Por otro lado, enfatizó la necesidad de continuar trabajando para conseguir objetivos a largo plazo. Finalmente, Vincent Cochetel (ACNUR), puso de manifiesto que es necesario actuar antes de que los migrantes lleguen a Libia para evitar la explotación a la que son sometidos allí. Su discurso versó sobre la necesidad de actuar en el origen del problema, con un enfoque colaborativo más estrecho con actores locales, y con los organismos con capacidad de actuación contra las redes de tráfico de migrantes.



Rescate de migrantes. (Imagen: EUNAVFOR MED)



Operación Sea Guardian. (Imagen: Estado Mayor de la Defensa)

Panel 3: ***Regional Updates - Operations at Sea***

El tercer panel consistió en un amplio repaso de las operaciones en curso en el Mediterráneo Central, desde las llevadas a cabo por Italia en el ámbito nacional, hasta aquellas otras desempeñadas por actores internacionales, tales como la OTAN y la UE. De este modo, se contó con representantes de las organizaciones Mare Sicuro, Maritime Rescue Coordination Centre (MRCC) Italia, SEA GUARDIAN, y EUNAVFOR MED SOPHIA.

La primera de ellas, Mare Sicuro, es la operación de vigilancia del mar Mediterráneo implementada por el gobierno italiano, a raíz de la crisis en Libia, y que contempla un despliegue aeronaval de al menos tres barcos, que permita garantizar la vigilancia y seguridad marítima en el Mediterráneo Central y en el Estrecho de Sicilia.

En cuanto al MRCC Italia, es el organismo encargado de llevar a cabo, y de coordinar, todos los eventos SOLAS que se produzcan en las aguas de su competencia. Su representante remarcó la crítica situación de los migrantes, que viajan en embarcaciones inestables, sin tripulación cualificada, y en muchas ocasiones, trasportando enfermos, mujeres embarazadas, o niños. Todo ello supone una dificultad añadida y la necesidad de emplear una gran cantidad de medios para llevar a cabo un rescate con posibilidades reales de supervivencia.

Por otro lado, la operación SEA GUARDIAN es la aportación de la OTAN para fortalecer la seguridad marítima en el Mediterráneo, para luchar contra el terrorismo, y para establecer unas relaciones de intercambio de información con otros actores presentes en la zona. Así, existen importantes vías de comunicación con la Operación SOPHIA, y se cuenta con medios de coordinación en el área de operaciones.

El representante de la operación SOPHIA, por su parte, destacó las relaciones existentes con el resto de actores marítimos presentes en su área de operaciones, destacando que su mandato principal es la lucha contra el modelo de negocio del tráfico de migrantes, y no la actuación en los rescates marítimos. Asímismo, destacó la importancia de prorrogar la misión más allá del 31 de marzo, para que los objetivos finales se puedan alcanzar, y no se produzca una regresión en aquéllos ya conseguidos.

LOS GRUPOS DE TRABAJO DEL SHADE MED 1-19

La segunda actividad llevada a cabo consistió en la organización de diversos grupos de trabajo, que evaluaron algunos de los aspectos más relevantes de la actualidad en el ámbito de la Operación SOPHIA. Así, se trataron cuestiones como los resultados en el CIC, las nuevas capacidades adquiridas por la Guardia Costera y la Marina libias, o los datos estadísticos anuales del año 2018.

Grupo de trabajo 1: ***Observatory on Migrant Smuggling and Human Trafficking***

Este observatorio, creado en el año 2017, tiene como objetivo el análisis de datos que permitan identificar y procesar a personas y organizaciones criminales involucradas en el tráfico illegal de migrantes y la trata de personas. Para ello, se cuenta con la colaboración con FRONTEX y de la Dirección Nacional Antimafia italiana. Con los datos obtenidos, es posible alimentar las fuentes de información de EUROJUST.



DIREZIONE NAZIONALE
ANTIMAFIA E ANTITERRORISMO



Grupo de trabajo 2: *Shipping Industry Coordination - Building a more integrated approach*

El objetivo de este grupo de trabajo era tratar de desarrollar la cooperación entre las operaciones militares y la industria naval que opera en la zona del Mediterráneo Central. Se puso de manifiesto la dificultad añadida que tienen los grandes mercantes en la participación en eventos SOLAS, pues por su habitual configuración cuentan con poca tripulación y poco espacio para hacerse cargo de un número elevado de migrantes. En cualquier caso, desde el año 2014, la participación de grandes buques mercantes ha significado el rescate de 80000 migrantes en aguas del Mediterráneo Central.

Grupo de trabajo 3: *Capacity-building of the Lybian Coast Guard & Navy (LCN&N)*

La formación de la Guardia Costera y la Marina libias es una de las tareas que se han incorporado a los cometidos de la Operación Sophia. Según la Decisión (PESC) 2016/993 del Consejo, la Operación contribuirá al «desarrollo de capacidades y la formación de la Guardia Costera y la Marina libias, y el intercambio de información con ellas». Los entrenamientos se llevan a cabo por los Estados Miembros de la UE, bajo las directrices de EUNAVFOR MED. Partiendo de la base de que se están produciendo buenos resultados, el grupo de trabajo, en sus conclusiones, remarcó que es necesario mantener viva la Operación SOPHIA para seguir llevando a cabo el entrenamiento, principalmente a los nuevos oficiales, llamados a liderar las operaciones navales libias en un futuro próximo. Además se consideró necesario incorporar a los militares libios en los cursos impartidos por la OIM, y se puso de manifiesto que las necesidades siguen siendo muy grandes, en lo relativo a conocimientos de navegación, mantenimiento de las naves, comunicaciones, seguridad en el mar, o derecho marítimo, entre otros.



Fragata Canarias. (Imagen: Armada española)



Grupo de trabajo 4: *Migrant Picture and Statistics*

El análisis de las estadísticas ofrece un dato muy positivo del año 2018: el importante descenso del núumero de migrantes que han viajado por la ruta del Mediterráneo Central. Pero a juicio del grupo de trabajo, se trata de un dato que no debe llamar a engaño, y se debe seguir trabajando en el corto y en el largo plazo para que los datos se prolonguen en el tiempo.

Grupo de trabajo 5: *The Crime Information Cell*

La CIC vio la luz el pasado 14 de mayo, mediante la Decisión 2018/717 del Consejo de la UE. Se trata de un proyecto común, en el que participan, además de EUNAVFOR MED, EUROPOL y FRONTEX. Consiste en una célula embarcada en el cuartel general operacional, compuesta por ocho personas. Entre sus funciones está la de mejorar el intercambio de información sobre actividades



EUNAVFOR MED, operación SOPHIA, P-3 Orion

delictivas en el Mediterráneo Central. El registro de datos relativo al tráfico de migrantes, el embargo de armas de la ONU, o el tráfico ilegal de petróleo, proporcionan además una herramienta que mejora el control y la vigilancia de las fronteras exteriores de la UE. Entre las propuestas realizadas por los miembros del SHADE MED, se encuentra la posibilidad de recogida de evidencias, como por ejemplo, con la participación en entrevistas a los migrantes, o la creación de células similares en otras misiones, incorporando además otras organizaciones de lucha contra el crimen organizado, como INTERPOL.

CONCLUSIONES

En líneas generales, el SHADE MED 1-19 se mostró, una vez más, como una valiosa herramienta para la evaluación de la situación migratoria en el Mediterráneo Central. Los más de 300 participantes, y las numerosas organizaciones que se dieron cita en Roma, dan fe de la buena salud de la que goza este evento, en un momento de impasse de la operación SOPHIA, donde se deben reformular algunas cuestiones, y se tienen que tomar importantes decisiones, referidas a las políticas de desembarco de migrantes.

Entre las conclusiones generales, algunas de las cuales fueron enunciadas por el almirante Bhoudin (deputy commander de la operación SOPHIA), destaca la necesidad de continuar la acción en el mar, dando presencia a la Unión Europea en el Mediterráneo Central.

Por otro lado, la multiplicidad de actores presentes en la zona obligan a una mutua cooperación entre todas ellas, lo que redundará en un beneficio común, y en una lucha más efectiva contra el tráfico ilícito de personas.

Los buenos resultados que está consiguiendo la Guardia Costera libia son un claro indicador de que el entrenamiento que se les está proporcionando está aumentando sus capacidades. Pero el trabajo no ha concluido, y se debe seguir trabajando en la misma línea, colaborando con otras instituciones, como EUBAM Libia, para construir un espacio de seguridad dentro de Libia.

Además, el problema migratorio que tiene como foco principal los puertos libios ha de ser entendido como un problema complejo, que parte de una situación de extrema necesidad en los países de origen, y que también es necesario afrontar.

Por último, la operación SOPHIA, durante estos años, se ha constituido como un elemento de seguridad, y lo seguirá haciendo mientras exista la voluntad política de mantenerla operativa. ■

Ejercicio Vostok 2018

Gabriel Cortina de la Concha
Consultor y analista de industria aeronáutica y de defensa

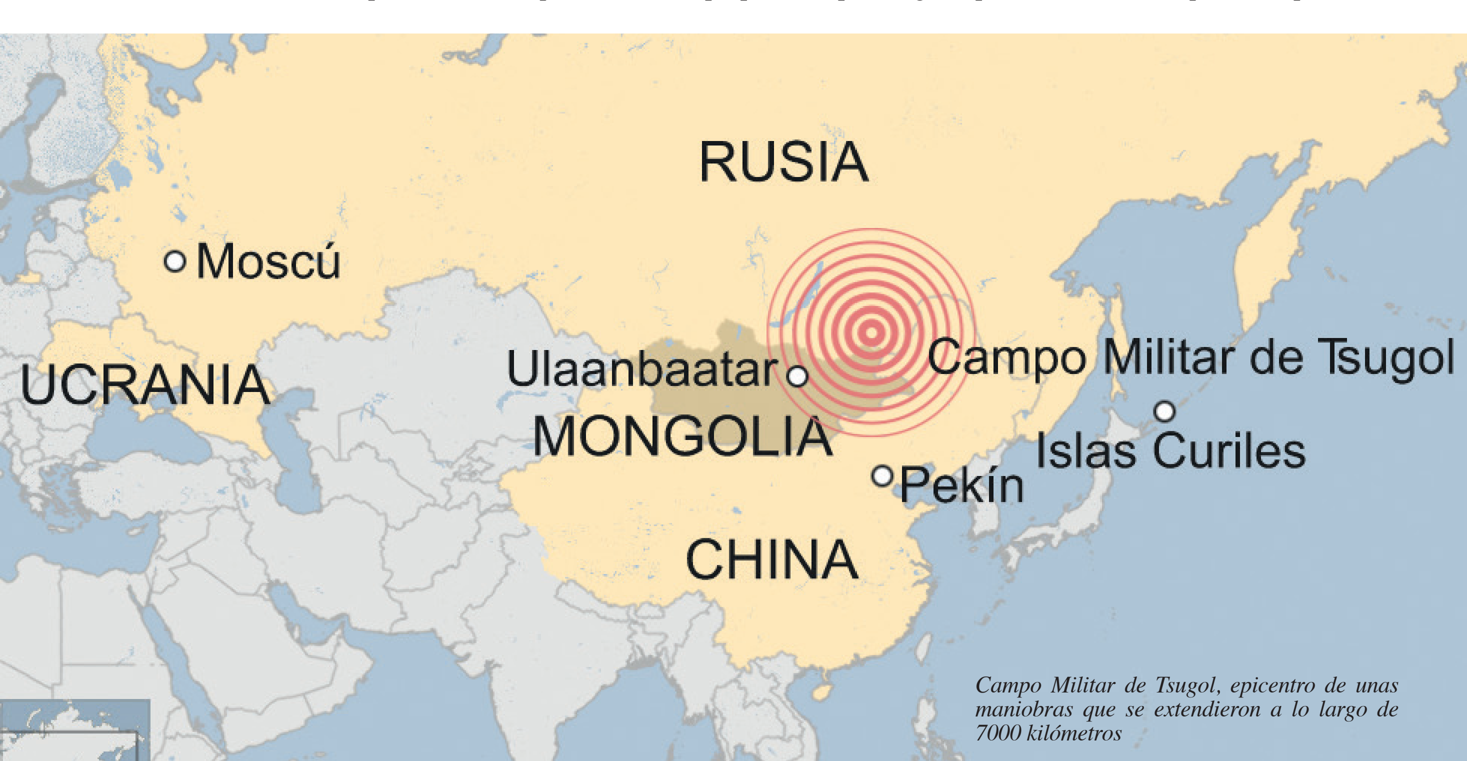
Un total de 1000 aviones, 300 000 soldados, 36 000 vehículos terrestres y decenas de buques han sido movilizados en la mayor demostración de fuerza realizada posterior a la Guerra Fría. Por su impacto y alcance, el ejercicio Vostok 2018 ha consistido en unas maniobras que manifiestan el deseo de Rusia de posicionarse como un actor con capacidades renovadas en todos los dominios. En este análisis se explican los aspectos militares y sus implicaciones geopolíticas.

Las maniobras militares Vostok 2018 han significado la puesta en escena de un potencial militar sin precedentes, protagonizado por Rusia y China –dos potencias nucleares y miembros, a su vez, del Consejo de Seguridad de la ONU–, acompañados por Mongolia. Han sido denominadas como «Las olimpiadas de la guerra» y se enmarcan en una narrativa de demostración de fuerza y de capacidades, como unos juegos militares internacionales.

Las maniobras del otoño pasado se denominaron Zapad 2017 y tuvieron lugar en la frontera occidental de Rusia, lo que no ayudó a rebajar las tensiones con la Alianza Atlántica, teniendo en cuenta el reciente panorama de conflictos y movilizaciones de tropas. En esta ocasión, el teatro de operaciones fue la extensa región del este de Siberia y se movilizó un importante porcentaje de miembros del ejército ruso, quienes intuían unos meses antes que se estaban preparando para algo grande. La fecha escogida para la demostración de fuerza fue la semana del 11 al 17 de septiembre.

«Vostok» significa «Este» y forma parte de una serie anual de ejercicios a gran escala, rotatorios, que sirven como entrenamiento del ejército ruso, tanto en recursos como en capacidades. Esta rotación es protagonizada por los cuatro principales mandos estratégicos operacionales el del Este, el Cáucaso, el Central y el Occidental, que son los que dan nombre a los ejercicios.

Las maniobras mostraron una alta movilidad y coordinación de las tropas: unas unidades que se desplazaron de forma combinada a una distancia de 7000 kilómetros, mientras que los barcos de la Flota del Norte realizaron una travesía de 4000 millas. En la cifra final se contabilizaron 300 000 soldados, más de 1000 aviones, helicópteros y vehículos aéreos no tripulados, hasta 36 000 carros, vehículos



Campo Militar de Tsugol, epicentro de unas maniobras que se extendieron a lo largo de 7000 kilómetros

blindados y otros vehículos de combate, así como hasta 80 naves y buques auxiliares. China envió soldados, vehículos blindados y aviones, al igual que Mongolia, que hizo lo mismo con algunas unidades militares. En referencia a esta participación, el ministro de Defensa, Serguéi Shoigú, afirmó que «por supuesto, desarrollaremos aún más ese tipo de cooperación militar que contribuirá a la estabilidad y la seguridad en el espacio euroasiático».


Desfile de fuerzas terrestres

MANIOBRAS ESTRATÉGICAS

En un ejercicio estándar, un mando operacional-estratégico recibe fuerzas de otros distritos y los dirige en una dirección en particular, organizando una lucha hipotética junto con el Estado Mayor, en un teatro de operaciones de nivel operacional y táctico, siguiendo los objetivos militares asignados. En esta ocasión se transformó en maniobras estratégicas. Bajo este marco de actuación, dos distritos militares, el Central y el Oriental, se dividieron en fuerzas opuestas para realizar maniobras en diferentes líneas de actuación de nivel estratégico.

De esa forma, con respecto a las maniobras estratégicas anteriores difiere en varios aspectos políticos y militares. Cabe destacar el tamaño del teatro de operaciones y las dimensiones de los escenarios; el secreto que rodea dichos escenarios; la participación del Ejército Popular de Liberación de China y la invitación a Turquía; el malestar político interno de Rusia y la disminución de la popularidad del presidente Vladimir Putin; la reunión concurrente del Foro Económico del Este en Vladivostok; la continua volatilidad en torno a la península de Corea y la ambición del Kremlin de desempeñar un papel clave en la misma; y el deseo de Rusia (y de China) de desarrollar capacidades militares expedicionarias que puedan desplegarse rápidamente en África, Oriente Medio y otras regiones.


Lanzamiento de bombas guiadas aire-superficie

El último ejercicio de la Guerra Fría de una escala similar fue en 1981, cuando se involucró un número de efectivos de entre 100000 y 150000. Vostok 2018 fue el doble del tamaño que el ejercicio anterior, que tuvo lugar en 2014, con la presencia de 155000 soldados. El ejército ruso procedente de la URSS estaba reformado pero se había convertido en una fuerza permanente; carecía de experiencia y no tenía credibilidad ni para poder desplegarse en las fronteras en caso de conflicto, ni para enfrentarse con éxito a un adversario. El mensaje de este año estaba destinado a transmitir credibilidad, es decir, que se estaba ante una fuerza creíble de combate y que era capaz de disuadir eficazmente conflictos convencionales a gran escala.

Esto es importante porque en ninguna parte es más difícil este desafío que en la extensísima región del oriente ruso, una estepa sin límites aparentes, escasamente poblada y que carece de infraestructuras de transporte. En Vostok, tanto el número de equipos y sistemas como de tropas fueron mucho

mayores. Para el presidente Putin se trataba de mostrar un escaparate de capacidades militares que marcara un antes y un después, y que sirviera de estímulo para potenciar los últimos desarrollos de su industria, objetivo que logró, teniendo en cuenta las reacciones que se sucedieron a posteriori. De hecho, el responsable de Defensa anunció que podrían realizarse «maniobras estratégicas» o un ejercicio similar cada cinco años.

Esta afirmación está vinculada a la implementación de las capacidades tecnológicas, coincidiendo con los cinco años de lo que se denomina como Programa de Armamento del Estado. El que está en vigor en la actualidad es el del periodo 2018-2027, y puede significar un punto de referencia interno para el desempeño de nuevos equipos, entre los que se incluyen los aeronáuticos. Cinco años implican un plan y una agenda ambiciosa de futuro, solo comprensible con una política exterior que busque consolidar una presencia regional.

El tamaño de las unidades participantes en Vostok 2018 podría ser equivalente al despliegue de fuerzas en las grandes batallas acontecidas en la Segunda Guerra Mundial

Además, es significativo el momento en que se desarrolla este ejercicio, en un clima de elevada tensión entre la OTAN y Rusia. Desarrollar armamento y mostrar potencial militar y capacidades se incluyen en esa dinámica. El mensaje que Moscú dirige a la Alianza es responder a la amenaza que pueden estar representando sus constantes movimientos de tropas en el Báltico y los ejercicios recientes llevados a cabo en la frontera del este de Europa. Desde esta perspectiva, todo matiz cuenta para alimentar propósitos, incluso la reciente adquisición de sistemas de defensa anti-misil Patriot por parte de Polonia. Sin embargo, para consuelo o preocupación diplomático, como se quiera ver, los acuerdos políticos que rigen los ejercicios militares en Europa, como el Documento de Viena, no tienen jurisdicción al este de los montes Urales, cosa que Moscú sabe y aprovecha.

SIGNIFICADO GEOPOLÍTICO

Como parte de la política informativa, el canal de televisión Zvezda, propiedad del Ministerio de Defensa ruso, informó que tres brigadas de paracaidistas desempeñarían un papel clave durante los simulacros en el campo militar de Tsugol, cerca de las fronteras de Rusia con China y Mongolia. El anuncio llevaba consigo el mensaje implícito de un ejercicio con un sentido de proyección de la fuerza a lo largo de miles de kilómetros. Según el canal de TV, un objetivo clave de los ejercicios era practicar el despliegue rápido de miles de tropas, así como de aviones y vehículos, desde el oeste de Rusia hasta las regiones orientales. Con razón han afirmado algunos comentaristas que el tamaño de las unidades participantes en Vostok 2018 podría ser equivalente al despliegue de fuerzas en las grandes batallas acontecidas en la Segunda Guerra Mundial. El año pasado, el ejercicio se realizó entre Rusia y Bielorrusia, y fue de menor escala. En esta ocasión, la cobertura informativa ha formado parte del despliegue, lo que implica disponer de la opinión pública como parte del ejercicio militar, con la intención de



Panorámica de la movilización logística de las fuerzas terrestres combinadas

incluir a la influencia y la narrativa, un aspecto tan importante como los escenarios híbridos. Las espectaculares imágenes de interminables filas de tanques T-90 y vehículos de apoyo son un claro ejemplo. Como testigos presenciales se invitó a 91 observadores extranjeros de 57 países.

Actuar junto al gigante asiático es la demostración tangible de la alianza entre Beijing y Moscú, un bloque cuya finalidad principal sería el compensar o contrapesar a Estados Unidos, una potencia de igual o superior magnitud. Vostok representa un tablero de juego en la demostración de fuerzas por parte de unos actores tendentes a incrementar la influencia global. No es casualidad que el presidente Vladimir Putin asistiera a las maniobras tras reunirse en Vladivostok con su homólogo chino, Xi Jinping, en el Foro Económico del Este. Allí estuvo también con el primer ministro Shinzō Abe y el presidente Moon Jae-in, así que, no solo China, sino Japón y Corea del Sur estaban claramente destinados a quedar impresionados con la combinación del poder militar y la oferta de una mayor cooperación económica.


Su-35

Asimismo, conviene tener en cuenta que Turquía, miembro de la OTAN, fue invitada a participar en el ejercicio, aspecto que se analizará más adelante.


Mi-8 desplegando fuerzas terrestres

La participación de China ha sido uno de los factores que han llamado la atención. La dimensión combinada, entre Rusia y China, evita preocupar a los chinos sobre ejercicios militares cerca de su frontera y permite a Moscú demostrar que no está aislado militarmente. El máximo responsable del Ministerio de Defensa habló de profundizar la cooperación militar y mejorar las capacidades de ambas partes para responder de manera conjunta a varias amenazas de seguridad. Sin especificar a qué amenazas se refería, China participó con 3200 soldados, más de 900 piezas de equipo militar y 30 aeronaves de ala fija y helicópteros.

DEMOSTRACIÓN DE CAPACIDADES MILITARES

Para el presidente Vladimir Putin es una prioridad la modernización militar de su país. Para aquellos que piensan que las unidades y cuarteles de las Fuerzas Armadas rusas carecían de habilidades de combate y coordinación, ayer Zapad y hoy Vostok demuestran que los tiempos han cambiado. No hay que olvidar que este mensaje va dirigido también hacia Oriente Medio, un conflicto donde el Kremlin ha decidido participar de forma determinante. Con su Ejército desplegado durante una semana a lo largo de 7000 kilómetros demuestra que, a pesar de las sanciones económicas, incluso contra el sector de defensa, el país sigue en pie en busca de sus propios objetivos.



Formaciones de helicópteros Mi-24 y Mi-8

Es cierto que Rusia ha adquirido experiencia en la guerra asimétrica moderna y expedicionaria, especialmente con Siria, y se han probado nuevas armas y capacidades logísticas. La mención hacia Oriente Medio tiene sentido porque, no hace mucho, las Fuerzas Armadas rusas llevaron a cabo en el Mediterráneo un ejercicio de notables dimensiones, centrado en la coordinación entre buques de guerra y aviones. Bombarderos pesados Tu-160 volaron desde Rusia y practicaron el lanzamiento de misiles de crucero, armas que ya utilizaron en Siria. Duraron una semana e involucraron a 26 buques, incluidos dos submarinos, y a 34 aviones.

Sin embargo, y a pesar de la puesta en escena y del mensaje de que Rusia está preparada para posibles conflictos a gran escala, hay que matizar el alcance de sus capacidades. Ni puede en Occidente, contra la OTAN o Ucrania, como en el este, donde la situación en torno a la península coreana sigue siendo volátil, y China está desafiando cada vez más el dominio militar estadounidense (y ruso). Como han afirmado varios análisis publicados por centros de investigación y think-tanks, Moscú no tiene suficientes fuerzas convencionales para actuar en dos frentes simultánamente. Una cosa es la disuasión y otra muy distinta es desplegar tropas continuamente. De esa forma, movilizar todo lo que ha mostrado dejaría a Rusia vulnerable, expuesta en otras direcciones, y totalmente dependiente de su disuasión nuclear.

Rusia ha adquirido experiencia en la guerra asimétrica moderna (...) y se han probado nuevas armas y capacidades logísticas

China ha sabido aprovechar la invitación y necesita aprender porque mantiene intereses activos en África, donde tiene en Yibuti su base militar más importante, y en otros lugares del Océano Índico. La conclusión evidente es que esta cooperación servirá para mantener al adversario cerca y, por qué no, promover la exportación de armas. La competencia de China en tecnología militar –no siempre leal– está logrando progresos, incluidos aviones y motores, y en la construcción de barcos. El reto por parte de su industria de Defensa es lograr confianza en la producción nacional, en el «Made in China».

Rusia y China comparten la incómoda frontera de Corea del Norte. Esta situación, y el creciente interés de Rusia en volver a ser un actor principal a nivel mundial, tal y como ha demostrado Putin protegiendo al aliado de Oriente Medio, el régimen de al-Assad, podría influir en el dictador norcoreano y permitir que Moscú asuma un papel más prominente en los asuntos de la península coreana, más allá de un mero mediador diplomático. La participación de Mongolia en el ejercicio responde a un criterio geoestratégico, pues está situado entre las dos grandes potencias y el campo militar de Tsugol de la estepa siberiana se ubica a apenas 200 km de la frontera.

Si la presencia de Mongolia no fue una sorpresa, la invitación a Turquía, país de la OTAN, es un aspecto que sí merece atención. Hay que tener en cuenta que el presidente Erdogan ha manifestado su deseo de que



Turquía se una a la Organización de Cooperación de Shanghai, que está dirigida, precisamente, por Rusia y China. En términos de influencia, es una alternativa a la cooperación y alianza con Estados Unidos y Europa. Los roces entre Turquía y los Estados Unidos son manifiestos e implican aspectos de tecnología y cooperación militar. Irán, actor imprescindible en Oriente Medio, también ha estado atenta a la respuesta de Ankara.

LOS DETALLES DEL EJERCICIO

Aunque cada ejercicio estratégico de las Fuerzas Armadas está diseñado para ser una prueba de esfuerzo para las unidades desplegadas y la participación de agencias civiles de apoyo, Vostok tenía cuatro áreas principales de atención: logística, movilización, mando y control, e innovación táctica. También había un componente de participación destinado a incorporar el cuerpo de reservistas, con el objetivo de ayudar a completar las unidades de apoyo al servicio de combate e integrar a las autoridades civiles en el ejercicio bajo el modelo que «todos luchan».

La presencia de fuerza terrestre incluyó grandes ataques con artillería y con evaluaciones de daños de combate, y ataques realizados a través de sistemas de aviones no tripulados. También se configuraron objetivos falsos, unidades ficticias inflables, y la práctica de diversas formas de engaño en el campo de batalla. El componente nuclear involucró vuelos de bombarderos Tu-95, como a continuación veremos. Los esfuerzos para innovar se centraron en el intento de las fuerzas aerotransportadas de crear un nuevo tipo de destacamento de asalto aéreo con helicópteros de transporte pesado.

LAS MANIOBRAS AÉREAS

La fuerza aérea fue protagonista en todos los ejercicios conjuntos. Pasamos a comentar los aspectos más relevantes. Durante las pruebas de entrenamiento, los pilotos rusos efectuaron un ataque contra el supuesto enemigo, en un polígono de Krai de Zabaikalie. El armamento utilizado fue lanzamiento de misiles no guiados y bombas. Los aviones de combate que han protagonizado las maniobras fueron el Sukhoi Su-34 y Su-35. Otras plataformas presentes fueron el Su-30SM, Su-24M y Su-25.

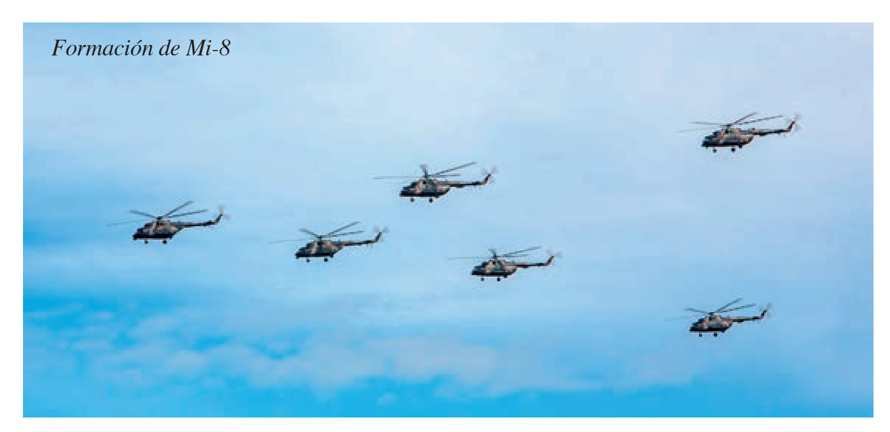
Los Tu-22M3 rusos realizaron otra serie de ataques aéreos en un campo de entrenamiento, practicando bombardeos contra varios objetivos que simulaban una base aérea enemiga. Llama la atención el uso de bombas de propósito general, las FAB-500 y FAB 250. Diez tripulaciones aéreas participaron en estas misiones.

En otro ejercicio, los bombarderos pesados rusos Su-30SM asumieron el papel de las fuerzas enemigas invasoras. La dinámica seguida es que éstas se acercaban a la configuración de las defensas aéreas integradas por las fuerzas del Este y que no respondían a las solicitudes de identificación del control terrestre. Los MiG-31BM y Su-35 salieron para interceptar la amenaza, simulando combates aéreos a diferentes alcances, incluyendo *dog fighting* cercanos. Finalmente, los Su-30SM fueron derrotados.

La parte aerotransportada fue protagonizada por tres brigadas independientes de asalto aéreo. En estas fases se realizaron algunas innovaciones de estructura de fuerza y maniobras de combate. El objetivo era probar una formación experimental de asalto aéreo para determinar tácticas futuras y el empleo general de las fuerzas aerotransportadas. Para la fase de carga se emplearon a los cadetes de la Escuela Aerotransportada para practicar la carga de diferentes tipos de equipos en aviones Il-76MD, y para integrarles en las etapas avanzadas de su formación. En Vostok participaron alrededor de 6.000 tropas aerotransportadas y se movilizaron 900 equipamientos variados. En el ejercicio de asalto aéreo



Ejercicios de tiro de precisión y de artillería de campaña


Formación de Mi-8

participaron 45 helicópteros Mi-8 y fue acompañado por un ataque simulado con dos helicópteros Mi-26. Otros fueron utilizados tanto para transportar vehículos de reconocimiento como para transportar soldados, con capacidad para 82 miembros de unidades especiales.

También hubo espacio para lanzamiento de misiles crucero. Un Tu-95MS lanzó este tipo de misiles desde una altitud de más de 5000 metros, dirigido a un objetivo situado a 2000 km de distancia. La cobertura aérea fue proporcionada por Su-35s y el reabastecimiento de combustible en vuelo por un Il-78. Este abastecimiento fue ficticio pues, en ese rango, el Tu-95MS no lo necesita, por lo que se entiende que fue una práctica para ensayar una misión estratégica. En la dinámica de jugar al límite del espacio aéreo, un vuelo del bombardero estratégico Tupolev Tu-95 atravesó la zona de identificación aérea de Alaska, lo que obligó a intervenir a dos F-22. Aquí sí que fue necesario el reabastecimiento de combustible en vuelo, ya que hicieron un gran tramo de vuelta antes de disparar misiles hacia su objetivo.

Por otra parte, cerca de 40 bombarderos y aviones de ataque fueron utilizados en una acción beligerante por etapas contra fuerzas terrestres enemigas, infraestructuras y reservas. Participaron los cazas Tu-22M3, Su-34, Su-24 y Su-25SM, y como apoyo aéreo figuraba un Su-30SM. Como curiosidad, cabe señalar que fue un ejercicio donde entraron en juego los drones Orlan-10.

Entre los ejercicios desarrollados, cabe destacar el ataque a tierra contra un enemigo simulado: un grupo mixto de aviones tácticos de distintos tipos tenía el objetivo de destruir una compañía mecanizada, blancos que imitaban una batería de artillería, una columna de tanques y una compañía de infantería mecanizada, simulando un potencial enemigo en marcha. Se utilizaron misiles no guiados y bombas de distinto peso. Un vídeo del ministerio de Defensa disponible en Internet detalla la ejecución de dichas maniobras.

La parte aeronaval también fue significativa. Por parte de la Flota Báltica unos 25 barcos, 30 aviones, helicópteros, aviones no tripulados y 50 piezas de artillería participaron en la realización de un desembarco anfibio en Khmelevka. Las aeronaves Su-24,y los Su-30SM, y los helicópteros Mi-24 realizaron un ataque contra posiciones enemigas, de modo que las unidades de infantería naval pudieran aterrizar y tomar el control de la playa. El apoyo realizado por la fuerza aérea en beneficio del ataque anfibio consistió en transportar por helicóptero a varias unidades de infantería naval detrás de las líneas enemigas. La Flota del Norte realizó un ejercicio de guerra antisubmarina con el helicóptero Ka-27PL y se practicaron ataques de torpedo y carga de profundidad, junto con ataques de evasión.

En resumen, en las maniobras aéreas de Vostok 2018 participaron un total de treinta tipos de aeronaves. La lista de las fuerzas rusas de aviones utilizados incluye Tu-95MS, Tu-22M3, Il-76, An-12, An-26, Su-35S, Su-30SM, Su-34, Su-24M, Su-25, Mig-31BM + Ka-52, Mi-24, Mi-26, y variantes de helicóptero Mi-8. Por su parte, las fuerzas chinas aportaron seis JH-7A, y una variedad de helicópteros incluyendo Mi-171, Z-9, Z-19. Se trata, como conclusión, de una demostración utilizando los medios aéreos para transferir fuerzas, así como de una operación combinada de unidades aéreas, terrestres y marítimas. ■


Su-34



XXVIII Seminario Internacional de la Cátedra Kindelán

Desafíos para las fuerzas aéreas aliadas en futuros escenarios multidominio

La vigésima octava edición del Seminario Internacional de la Cátedra Alfredo Kindelán tuvo lugar en las instalaciones del Cuartel General del Ejército del Aire del 13 al 16 de noviembre de 2018.

El poder aeroespacial ha sido un instrumento militar clave en la mayoría de los conflictos recientes, principalmente, por su flexibilidad y rápida respuesta, pero también por la capacidad de poder enfrentar una amplia gama de escenarios, operando y produciendo los efectos deseados en múltiples dominios.

En las dos últimas décadas se ha pasado de la necesidad de coordinación de determinados aspectos, principalmente relacionados con fuegos y espacio aéreo, a una paulatina interdependencia entre los distintos dominios físicos (terrestre, marítimo y aeroespacial) y virtuales (ciberespacial y cognitivo[1]) que interactúan cada vez más entre sí. Por ello, caminamos hacia un nuevo modelo multidominio con un mayor grado de interdependencia, interacción y sincronía, con la consecuente necesidad de un nuevo modelo de mando y control multidominio (en inglés, multidomain *C2, MDC2).*

En este contexto, el empleo de los dominios aeroespacial (en su parte espacial) y ciberespacial se incrementará notablemente y, dado que gran parte de su actividad se lleva a cabo a gran velocidad, el ritmo de batalla podrá ser mucho más rápido que el actual. La integración y sincronización de operaciones a varias velocidades y con un alto componente dinámico será un importante reto.

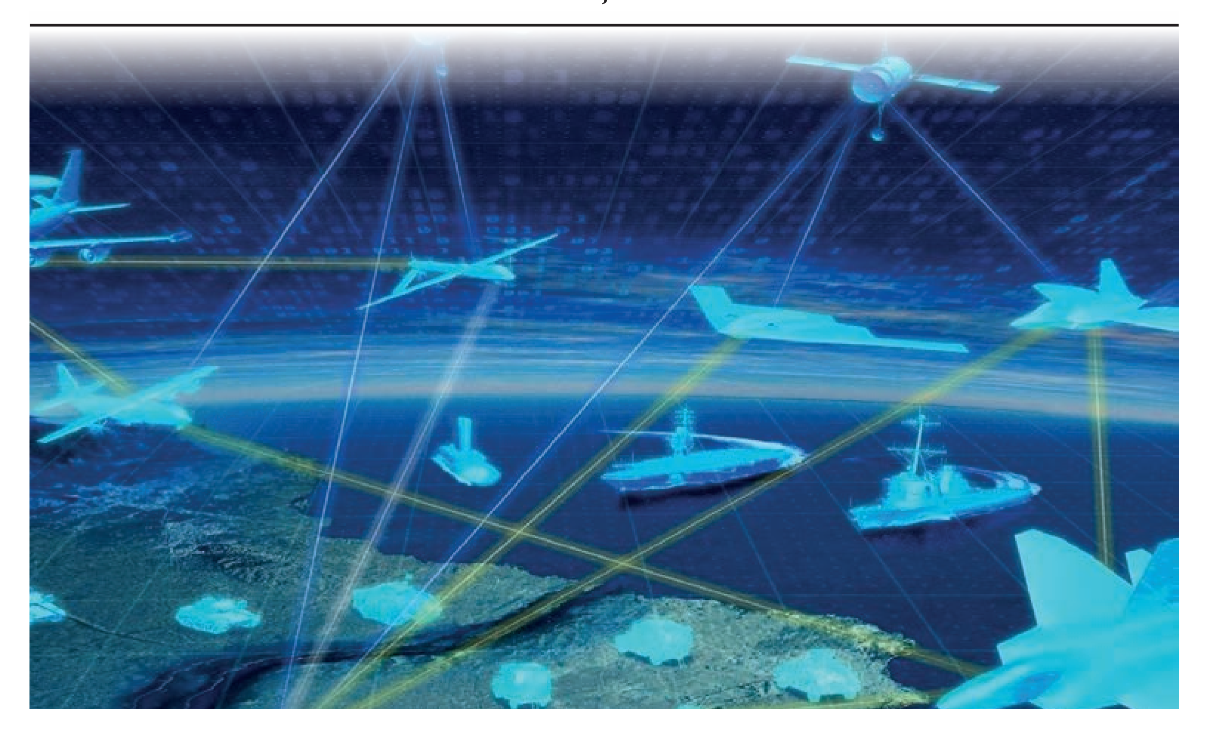
Esta creciente interacción de dominios y evolución de los futuros escenarios obliga al poder aeroespacial y, por tanto, a las fuerzas aéreas, a buscar los máximos niveles de flexibilidad e interoperabilidad y a ser cada vez más capaces de afectar, de forma integrada, el multidominio y de protegerse del mismo. Como aviadores, hemos de señalar que, en el cambio que está por venir de lo conjunto al multidominio, el poder aeroespacial debe ser el instrumento adecuado para tomar la iniciativa por su gran flexibilidad y agilidad y por su enorme capacidad de adaptación. En este sentido, las fuerzas aéreas de nuestro entorno están evolucionando para adaptarse rápidamente a los escenarios cambiantes.

Miguel Moreno Álvarez
General de división
Director del Centro de Guerra Aérea

[1]*Dominio cognitivo: Ámbito intangible inherente al ser humano, considerado de forma individual, socializada u organizada, y es consustancial a su capacidad de juicio y de toma de decisiones.*

Las fuerzas aéreas aliadas ante los futuros escenarios multidominio

José M. Martínez Cortés
Coronel del Ejército del Aire



El XXVIII Seminario Internacional de la Cátedra Kindelán ha versado sobre «Los desafíos para las fuerzas aéreas aliadas en futuros escenarios multidominio», y en él han participado conferenciantes de países y organismos aliados, así como del ámbito civil, –universitario e industrial–. Los aspectos más relevantes de lo tratado por los primeros se incluyen en el presente artículo, y lo relacionado con el ámbito civil (entorno universitario e industrial) se desarrolla en el artículo siguiente, recordando en cualquier caso que lo mencionado por los participantes no constituye la visión oficial de los países y organismos aliados y amigos, sino las opiniones de los conferenciantes.

Como es sabido, las operaciones militares en cualquiera o en todos los dominios (físicos y virtuales) tratan de producir los efectos deseados que permitan el cumplimiento de la misión mediante la consecución de los objetivos militares. Parece cada vez más evidente que los conflictos y operaciones del futuro tendrán lugar en todos los dominios y que los mismos deben ser abordados con las capacidades conjuntas a disposición de las fuerzas armadas desde todos y cada uno de los dominios mencionados, lo que se ha convenido en llamar en el entorno internacional «operaciones en el multidominio» o, más brevemente, «operaciones multi-domino».

Operar en el entorno multidominio supone un desafío para todos los componentes de las fuerzas aéreas, sin excepción. En lo que respecta al recurso humano, no solo desde el punto de vista de la mentalidad, sino también de la formación pues es preciso dotarle de la capacidad necesaria de análisis y de visión estratégica, así como del entrenamiento para mantener estas capacidades en el tiempo. Así mismo, los escenarios multidominio afectan de forma directa a la forma de operar y, por tanto, al diseño y empleo de las actuales y futuras capacidades aeroespaciales necesarias para actuar con eficacia en este tipo de entornos.

AIR POWER IN MULTI DOMAIN ENVIRONMENT

Général de Division Aérienne Pellissier

PERSPECTIVA DE LA FUERZA AÉREA FRANCESA: EL PODER AÉREO EN ENTORNO MULTIDOMINIO

El general de división Matthieu Pellissier, jefe del Centro de Guerra Aérea francés, abordó el tema a través de tres preguntas principales: ¿Qué son las MDO (*multi-domain operations*)? o ¿es otra palabra de moda que no debería distraernos de temas más importantes?, ¿Cuál es el impacto de las MDO en el poder aéreo?, y ¿Cómo deberíamos acometer las MDO en el desarrollo de nuestros respectivos sistemas aéreos de combate futuros?

Operaciones multidominio: más que una palabra de moda

Ante el interrogante de si constituye un concepto nuevo o el multidominio es otra palabra de moda, recuerda el hecho de que las palabras de moda, a menudo, acompañan un cambio significativo en el entorno operativo.

A este respecto, en el análisis de los cambios habidos en el entorno operativo actual resalta que cuatro factores clave entrelazados:

• Un espacio de batalla cada vez más disputado y extensión de la conflictividad en todos los dominios (con el auge de sistemas SAM de doble dígito y sus estrategias).

• El auge de la era digital, con un cambio de fusión a integración de datos y con nuevas tecnologías generando nuevas formas de pensar sobre la guerra y acelerando el ciclo de toma de decisiones.

• La proliferación de tecnologías avanzadas, creando oportunidades para una guerra sin restricciones (por primera vez en la historia, las tecnologías disruptivas y la innovación están lideradas por empresas civiles y no militares, lo que desencadena un nuevo paradigma para el proceso de adquisición, en particular).

• Y la combinación de los tres factores anteriores creando condiciones para la interdependencia de los dominios (un fallo en un dominio tiene efectos en cascada en uno o más de los otros).

Considerando estos cuatro factores, las MDO (más que una palabra de moda) son una respuesta a la necesidad de:

En este contexto, es esencial analizar la forma en que se producen las interacciones en el multidominio para conocer y comprender el entorno operativo y para determinar los efectos deseados y sus acciones asociadas. Es preciso, además, ser conscientes de cómo los adversarios potenciales utilizan cada dominio para contrarrestar nuestras acciones o para negar nuestra libertad de movimiento, con la finalidad de poder contrarrestar sus actividades.

En este sentido, la preparación de las fuerzas aéreas para los nuevos desafíos deberá incluir una necesaria adaptación a la nueva mentalidad, el aprovechamiento de la tecnología con nuevas capacidades, la gestión moderna de datos y el intercambio de información para mejorar la velocidad y calidad del ciclo de toma de decisiones, siempre persiguiendo la interoperabilidad. Las operaciones en el multidominio obligan a integrar los roles tradicionales en los dominios físicos con las operaciones en el ciberespacio y las actividades en el dominio cognitivo o de la información.

Estos aspectos y otros muchos deberán ser analizados con la suficiente profundidad con objeto de que el instrumento (de poder) aeroespacial siga constituyendo un instrumento idóneo para preservar la paz, para gestionar y conducir las crisis o para aplicar la respuesta adecuada, cuando ello sea necesario.





• Agilidad operativa (capacidad de explotar interdependencias entre dominios y crear ventanas de oportunidad).

• Agilidad industrial y de adquisición para seguir el ritmo de las innovaciones (la industria avanza en tecnología mucho más rápido de lo que el gobierno puede atender).

• Dominio de la información, lo que conlleva a la necesidad de mejorar la capacidad ISR. Plataformas y receptores deben estar conectados en red para acelerar el proceso de toma de decisiones a tiempo casi real y enfrentar al enemigo en el momento adecuado).

• Y lo más importante, un profundo cambio de cultura que permita la ejecución impulsada mediante una formación adecuada y un liderazgo eficaz.

En lo que respecta a la continuidad de los dominios, en referencia a los estudios del doctor Jeffrey Reilly[1], señala que la continuidad de dominios es una relación interconectada entre seis dominios clave: el espectro electromagnético (*Electromagnetic Spectrum*, EMS), las cuatro dimensiones de espacio, aire, tierra y marítimo, y el humano. Así, siguiendo sus pasos, ofrece una posible definición de operaciones multidominio como «aquellas que reconocen oportunidades limitadas temporalmente y que, por su diseño, aprovechan las interdependencias entre dominios (creando múltiples dilemas en la mente del adversario), a través del acceso o control de segmentos clave de dominios dentro de la continuidad».

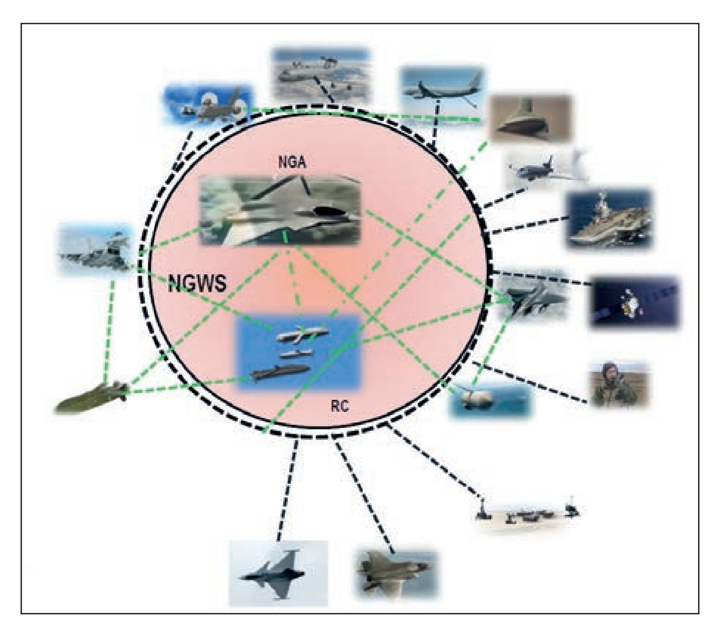
Operaciones multidominio y poder aéreo

En lo que respecta al poder aéreo y las MDO, señala tres aspectos fundamentales:

– La misión primordial del poder aéreo, acceso y control. En lo que respecta al dominio aéreo, antes de cualquier actividad aérea debe alcanzarse la superioridad aérea, concebida mejor como una condición. Hoy continúa vigente en ambos sentidos, como nuestra primera línea de defensa y como condición de cualquier operación que precise libertad de acceso. Sin embargo, el período de superioridad aeroespacial que hemos conocido durante casi 25 años es una excepción histórica; alcanzarla ya no es fácil, ya que seguirá siendo cuestionada por el adversario.

Siendo críticos, la aplicación clásica del poder aéreo ya no está en posición de superar los IADS modernos (del inglés, *integrated air defense systems*), considerando las cada vez mayores interdependencias entre dominios y los avances en defensa aérea (IADS, A2 / AD, nuevos radares) que erosionarán enormemente nuestra ventaja. La superioridad aérea en 2040 deberá tener en cuenta un espacio de batalla multidominio, en el que el aire, el espacio y el ciberespacio convergen.

En este contexto, la misión primordial del poder aéreo se ha convertido en «fluidificar el sólido», a través de la persecución de efectos. De hecho, el aire, el espacio y el ciberespacio son entornos fluidos clásicos, en el sentido de que facilitan la progresión y, por tanto, la ofensiva. Sin embargo, el auge de las estrategias en contra del poder aéreo, mediante SAM y IADS de doble dígito, impide las ambiciones ofensivas del poder aéreo «solidificando el fluido». Por ello,



la fuerza aérea debe «combinar una identidad fundamentalmente fluida (es decir, en el aire, el espacio y el ciberespacio) con la búsqueda de resultados en espacios sólidos», potenciando los efectos sinérgicos a través de todos los dominios. La clave del éxito dependerá de la sincronización de efectos, ya sean letales o no letales.

– «*Combat cloud*» y conectividad. Enfrentándose a este desafío, la fuerza aérea tiene que convertirse en parte de un sistema de combate aéreo general basado en una red interoperable de sistemas de armas que cubren el espectro más amplio posible y que, a su vez, están interconectados y vinculados a una arquitectura de mando robusta. En otras palabras, una «combat cloud» que una plataforma, sensores y los que toman decisiones en una red flexible y adaptable en la que la conectividad será crítica para las operaciones multidominio.

En este sentido, la Fuerza Aérea francesa (FAF) está considerando «la integración de plataformas y sensores aéreos como parte de una nube de intercambio de información para optimizar la reactividad, supervivencia y respuesta de vectores». Las plataformas serán consideradas «no solo productores de efectos, sino también sensores y relés de datos en una red de mando y control que se basa en la interconexión automática». El FCAS (*Future Combat Air System*) no será ni un UCAS ni un caza, sino la combinación de diferentes elementos, un sistema holístico. Este sensor-disparador (*sensor-shooter*), o «nodo» en una red de batalla más grande, será capaz de compensar las debilidades de las plataformas consideradas de forma aislada.

El objetivo es imponer al enemigo un ritmo de batalla que no pueda afrontar mediante la aplicación de efectos militares abundantes, rápidos y muy poco detectables

El propósito final de la *combat cloud* es aumentar la capacidad de supervivencia y resiliencia de los vectores para mantener su libertad de acción en un entorno denegado. Su columna vertebral será la arquitectura C4 resiliente y flexible e integrada con capacidades ISTAR (*intelligence*, *surveillance*, *targeting and reconnaissance*) y su prioridad la libre circulación de la información, la transferencia de datos y la conectividad dentro de los futuros sistemas de mando y control operativos franceses.

El objetivo es imponer al enemigo un ritmo de batalla que no pueda afrontar mediante la aplicación de efectos militares abundantes, rápidos y muy poco detectables, en base a una triple superioridad de velocidad, saturación y sigilo, para superar los efectos de un sistema IADS a través de la parálisis del enemigo. La efectividad del combate dependerá de la sinergia creada entre los múltiples dominios. Junto a la conectividad, la inteligencia artificial será esencial para procesar y analizar grandes conjuntos de datos, y requerirá un nuevo y equilibrado tipo de equipamiento hombre-máquina.

– Aproximación multidominio, ¿una revolución conceptual sobre mando y control? La aproximación multidominio requiere una revolución conceptual en el mando y control. El principio fundamental de la Unidad de Mando, control centralizado, ejecución descentralizada está en peligro de convertirse en dogma; debe reconocerse que no existe una solución única en lo referente al mando del poder aéreo. Es preciso buscar el equilibrio correcto entre centralización (de mando y control) y descentralización (en la ejecución), ya que se conectan operaciones tácticas con objetivos operacionales y estratégicos,



Dassault Rafale francés

equilibrio que dependerá de la naturaleza de la operación y de la prioridad establecida en la flexibilidad, medios disponibles y rango geográfico de los efectos deseados, así como de quién tiene el mejor conocimiento de la situación (SA).

Multidominio y FCAS: una respuesta a una necesidad

En lo que respecta al Futuro Sistema Aéreo de Combate, la FAF confía en una combinación de enfoque multidominio, arquitectura en red y plataformas variadas más inteligentes; el FCAS en definitiva pretende preservar la capacidad de Francia de llevar a cabo operaciones de vanguardia (del inglés, *first entry*).

En cuanto al entrenamiento en operaciones multidominio, es necesario sentirse cómodos antes con el concepto. El Centro de Guerra Aérea se está esforzando en desarrollar su propio centro de operaciones de misión distribuida (*distributed mission operation center*, DMOC) basado en soluciones LVC[2] (*live, virtual and constructive*), primer paso para preparar y experimentar MDO al proporcionar medios simulados totalmente integrados. Ya se ha implementado el entrenamiento colectivo de participantes reales y constructivos (principalmente, a través de Link-16); después, se añadirán sistemas virtuales, es decir, personas reales operando sistemas simulados; en la tercera fase se implementará la inteligencia artificial para procesar grandes volúmenes de datos y optimizar el entrenamiento en el nivel táctico y posibilitar los juegos de guerra en el nivel operacional. El último paso conceptualizará el entrenamiento multidominio sintético, mediante la incorporación de la guerra en el ciberespacio y el espacio.

Conclusión

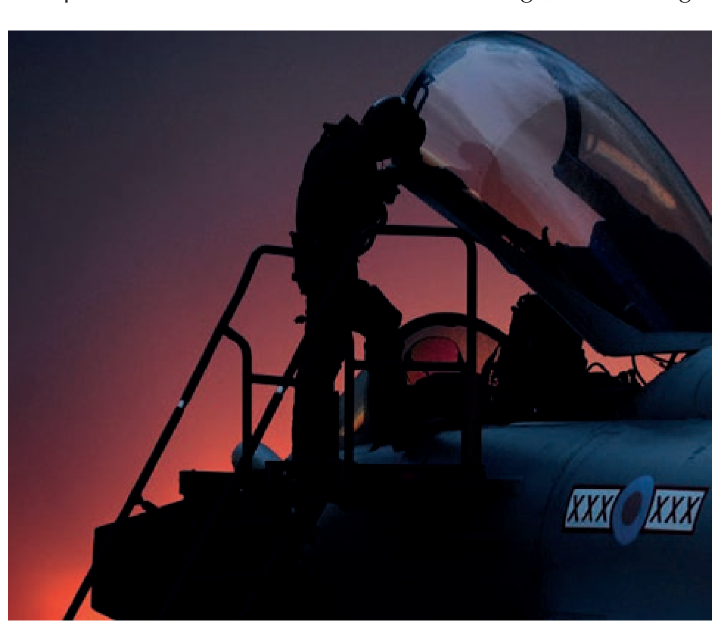
En conclusión, multidominio es mucho más que una simple palabra de moda, dado que el concepto resalta un cambio significativo en el entorno operativo. Es necesario abordar los desafíos subyacentes aumentados por la era digital y las interdependencias entre dominios. En las operaciones MDO la complejidad se ha convertido en la regla estándar, al existir demasiadas combinaciones posibles para ser procesadas por un ser humano. El Futuro Sistema Aéreo de Combate en diseño, junto con nuestros socios, pone su énfasis en afrontar estos desafíos respondiendo a algunas necesidades específicas: agilidad, dominio de la información, resistencia y arquitectura abierta de sistema de sistemas como claves para el éxito en la guerra futura.

El último paso conceptualizará el entrenamiento multidominio sintético, mediante la incorporación de la guerra en el ciberespacio y el espacio

PERSPECTIVA DE LA RAF: ENTRENAMIENTO LVC COMPLETAMENTE INTEGRADO PARA AFRONTAR OPERACIONES MULTIDOMINIO

Mencionando en su introducción que la definición de MDO no es aun completamente entendida ni, de hecho, existe un consenso sobre cuántos dominios deben ser considerados, el *Group Captain Higgings* centró su presentación en los pasos que la defensa puede dar para afrontar el importante desafío. La RAF mantiene un fuerte compromiso con las operaciones (dentro y fuera del Reino Unido), aunque se enfrenta a desafíos considerablemente complejos: adversarios y futuros entornos operativos impulsados por las nuevas tecnologías y formas diferentes de luchar; amenazas diversificadas e intensificadas a un ritmo rápido; proliferación del armamento; exportación del terrorismo más allá de las fronteras tradicionales; incremento de capacidades en el ciberespacio y mayor acceso a la tecnología comercial disponible; y una inversión renovada en el espacio, en una palabra, a la complejidad en múltiples dominios.

Invertir en el desarrollo de nuevo equipamiento para mantener una ventaja tecnológica será clave para disuadir y, si es necesario, derrotar a nuestros adversarios. Sin embargo, la tecnología





F-22 británico

por sí sola no mantendrá la ventaja estratégica, es fundamental prepararse apropiadamente aprovechando todo el potencial del personal, material y resto de sistemas, integrándolos allá donde estén, a nivel global. Así mismo, las fuerzas aéreas de próxima generación deben contar con el apoyo de sistemas operativos de entrenamiento que posean capacidad de innovación, adaptación, respuesta y proactividad, capaces de incorporar el entorno operativo cada vez más disputado y degradado.

Las aeronaves y sistemas modernos pueden extraer información y ejercer influencia sobre su entorno operativo en un grado mucho mayor que sus predecesores. A pesar de diferentes limitaciones que dificultan cada vez más la creación de un óptimo entorno de entrenamiento real, el éxito operativo del futuro exige mantener al personal entrenado y listo para reaccionar en un conflicto multidominio, en un entorno altamente dinámico, realista y relevante utilizando una combinación de capacidades reales y sintéticas.

En cuanto al entrenamiento virtual, la RAF ha elaborado el requisito de la optimización de la simulación para permitir un entrenamiento enfocado en operaciones, realista, flexible y rentable, mediante un sistema de entrenamiento integrado LVC (del inglés, *live, virtual and constructive*). Este sistema persigue una mejora en la toma de decisiones bajo presión, en la creación de eventos de entrenamiento complejos y personalizados sin depender de plataformas reales (cada vez más escasas), en la interoperabilidad, en el aprovechamiento de oportunidades para reducir el riesgo de accidentes durante el entrenamiento, y en el desarrollo y práctica de TTPs (*tactics, techniques, and procedures*) protegidos en los niveles más altos de seguridad. Esta ambición se ha visto reflejada en la capacidad de entrenamiento operativa distribuida (Air) (*distributed operational training capability* (Air), [DOTC (A)], un programa que posibilitará la capacidad de entrenamiento Gladiator.

El futuro exige evitar adquisiciones incoherentes de simuladores para un único ejército con oportunidades limitadas para interactuar entre sí y dar entrada a un entrenamiento virtual colectivo. Con la entrada en servicio en 2020, Gladiator permitirá la existencia de una estructura coherente de capacidades de simulación interoperables y rápidamente reconfigurables, explotando habilitadores comunes. Al proporcionar un entorno virtual escalable, repetible y adaptable, capaz de generar escenarios complejos de entrenamiento virtual y constructivo, Gladiator será fundamental para lograr un entrenamiento colectivo integrado LVC.

El futuro exige evitar adquisiciones incoherentes de simuladores para un único ejército con oportunidades limitadas para interactuar entre sí y dar entrada a un entrenamiento virtual colectivo

Por otra parte, la conexión de simuladores geográficamente dispersos en un entorno seguro brinda la oportunidad de alcanzar el cambio requerido en nuestro entrenamiento combinado real/sintético, mejorándolo al cubrir la falta de entrenamiento exacerbado por las reducciones en horas de vuelo. Además, Gladiator reducirá la necesidad de desplegar para eventos de entrenamiento a gran escala. Se trata de construir un entorno multidominio representativo, relevante y desafiante que sea escalable para ejercicios de fuerza pequeña a grande. La IOC (*initial operating capability*) incorpora los componentes principales y su conexión con el entrenador de operadores del E-3D, el entrenador virtual *Joint Fires* y el Centro de Operaciones de Misión Distribuida de

EEUU. Otras integraciones posteriores incluyen, entre otros, el futuro entrenador virtual del Eurofighter y el entrenador de misiones desplegable del Lightning II (F-35).

Sin embargo, la simulación no puede reemplazar al entrenamiento real. Otros programas, en particular, el programa de Entrenamiento Operativo de Apoyo Aéreo a la Defensa (*Air Support to Defence Operational Training*, ASDOT), los futuros emisores de guerra electrónica basados en tierra y el futuro Sistema de Instrumentación de Maniobras de Combate Aéreo (*Future Air Combat Manoeuvring Instrumentation System*, FACMIS) actuarán como posibilitadores del entrenamiento real. Cada uno de ellos se integrará con el entorno virtual y apoyará la línea estratégica establecida. A este respecto, la pretensión del Reino Unido era transferir el 25 % del entrenamiento real a la simulación antes de 2015 y otro 25 % para 2020. Mediante inversiones en el Entrenador Virtual futuro del Typhoon, el actual equilibrio 75/25 real/virtual debería pasar al 65/35 en 2019 y al 55/45 en 2020.

Por su parte, la capacidad de entrenamiento sintético del F-35 presenta un cambio de paradigma en la forma en que se utiliza el entorno simulado en la generación de capacidad de combate. Lo sintético ya no es un complemento del entorno real; los F-35 mantienen un equilibrio real/sintético del 50/50. Así mismo, las restricciones de espacio aéreo y la naturaleza de los sistemas del F-35 impiden, por una parte, llevar a cabo toda su gama de misiones en entorno real y, por otra, practicar todas sus capacidades en un entorno real sin un riesgo significativo de compromiso de la seguridad y una consiguiente reducción de la ventaja operativa. Además, debido al ritmo actual de desarrollo de la tecnología, la disponibilidad de entrenamiento LVC totalmente integrado no está exenta de desafíos técnicos relacionados con la seguridad y carece aún de soluciones maduras.

La cultura y el rendimiento de las tripulaciones plantean otro desafío. La simulación constructiva suele producir situaciones y eventos predecibles; el entrenamiento LVC debe proporcionar un entorno fiel a un estándar realista, física y ambientalmente. Aquellos eventos LVC que no tengan en cuenta, en su totalidad, las consideraciones humanas podrían comprometer la seguridad operativa, especialmente cuando la combinación incluye medios reales. Debemos evitar que los participantes reales se sobrecarguen con entradas virtuales, así como el riesgo de que sean dirigidos a situaciones reales de peligro, por parte de otros participantes del componente virtual. Mientras entendemos bien limitaciones y oportunidades del entrenamiento LVC, aún no se comprende completamente hasta qué punto aprovechamos las tecnologías asociadas y revolucionamos el entrenamiento.

Aprovechar las oportunidades del entrenamiento LVC para operaciones de misión distribuida permitirá a nuestro personal adaptar su enfoque y forma de pensar

Como conclusión de lo tratado, el entrenamiento combinado inicial se centrará en integrar el entrenamiento virtual y constructivo en el Gladiator, seguido de la fusión del entrenamiento real y constructivo. Aunque los bloques estructurales están tomando forma, la complejidad de aprovechar el entrenamiento combinado real y virtual es probable que impida la implementación total del LVC antes de 2025. No obstante, aprovechar las oportunidades del entrenamiento LVC para operaciones de misión distribuida permitirá a nuestro personal adaptar su enfoque y forma de pensar, mientras entrenan en un entorno operativo ambiguo, rico en datos, complejo y en evolución, en otras palabras, en un combate multidominio. El entrenamiento LVC ha impulsado y continuará ampliando los límites de la tecnología, revolucionando el entrenamiento y desafiando al máximo a nuestro personal para que esté preparado de forma realista para vencer operativamente.

F-16 griego



PERSPECTIVA DE FUERZA AÉREA GRIEGA: DESAFÍOS Y DOMINIO AÉREO

Tras una introducción sobre la Alianza Atlántica y la contribución de la Fuerza Aérea griega a la misma, el general Dimopoulos hizo una revisión sobre los desafíos actuales y la respuesta de las fuerzas aéreas aliadas, en relación a algunas cuestiones. En lo que respecta a los desafíos actuales, resaltó como más importantes los cambios en

un entorno de seguridad internacional en evolución y los desafíos crecientes que conllevan, las crecientes capacidades de actores no estatales que amenazan nuestro entorno de seguridad con capacidades cada vez más sofisticadas y las amenazas rápidamente cambiantes con un crecimiento en el espacio y en capacidades basadas en el ciberespacio.

Ante este nuevo contexto, es necesario identificar y describir los roles y responsabilidades ante las nuevas amenazas emergentes. El futuro entorno operativo puede ser tal que la superioridad aérea no puede garantizarse al inicio de las operaciones ni, una vez obtenida, ser una condición duradera[3]. A este respecto, resalta la importancia de las misiones de policía aérea, de la sostenibilidad en la aplicación del Poder Aéreo conjunto y la de un eficaz sistema de mando y control, así como la necesidad de una distribución equilibrada de costes y responsabilidades, subrayando además la necesidad de un compromiso de compartir la carga. Esto último constituye un símbolo político importante, tanto en lo que respecta a la solidaridad y cohesión de la Alianza como a nuestros socios y adversarios potenciales.

La dimensión tradicional y el multidominio

La idea de qué es el entorno multidominio y cómo actuamos o ejecutamos operaciones en él se elabora continuamente entre las dimensiones tradicionales terrestre, marítima y aérea. Los enfoques multidominio en el nivel táctico involucran al escalón de combate más bajo aprovechando los dominios (terrestre, marítimo, aéreo, espacio o ciberespacio) para generar efectos de manera más eficaz en cada escalón superior. En el nivel operacional, ayudarán a proporcionar un mayor nivel de sinergia, reforzando las soluciones a asuntos complejos como los problemas de A2/AD producidos por las capacidades militares del adversario[4].

Con responsabilidades significativas en tres dominios de la guerra (aire, espacio y ciberespacio), los aviadores desempeñan un papel fundamental en el concepto conjunto relacionado con la combinación de la dimensión aérea, ciber y espacial, aunque debemos considerar estos conceptos a todos los niveles: táctico, operacional y estratégico. Para evolucionar en el pensamiento sobre el poder aéreo hacia soluciones multidominio de manera más eficaz, los aviadores deben observar las lecciones extraídas de los multidominios del espacio y del ciberespacio. Las Fuerzas Aéreas no deben limitarse a la doctrina de Comandante que apoya y apoyado, sino que deben ampliar sus capacidades para incluir en su estructura y en su mando y control el dominio ciberespacio y espacial.







En la actualidad, las capacidades espaciales y ciber apoyan todas las operaciones militares, proporcionando importantes efectos en combate y en apoyo al combate que garantizan los intereses de la Alianza dentro de una región definida. Estas capacidades están tan integradas que funcionan como un paquete multidominio. Si bien las dimensiones ciber y espacial no se ven tan a menudo en entornos multidominio como un factor integral en el planeamiento de cada misión, revelan sus ventajas cuando se necesita la guerra de información. Probablemente, la próxima Gran Guerra incluirá extensas campañas en el ciberespacio y se extenderá, o incluso comenzará, en el espacio.



Para estar preparados tenemos que acostumbrarnos al nuevo concepto de integración de las dimensiones ciber y espacio en la dimensión y mando y control aéreos. La gestión de datos debe ser realizada por personal adecuado, aunque debemos considerar todo el espectro de la gestión de la información que se necesita manejar. En este contexto, el factor humano se convierte en crítico; debe ser capaz de comprender el papel y las ventajas del uso del espacio y del ciberespacio en el dominio aéreo y aprender de las operaciones espaciales y en el ciberespacio, incluyéndolas en la configuración del entorno para un mando y control en multidominio[5].

Principalmente impulsadas por las tecnologías de la información, las operaciones militares se están convirtiendo cada vez más en «information-centric» (basadas en la información) con sensores, sistemas de armas y nodos de mando y control conectados a través de redes redundantes que recopilan y comparten grandes cantidades de datos, mejorando significativamente el conocimiento de la situación y aumentando considerablemente la calidad, precisión y velocidad de la toma de decisiones militares.

La llegada de la quinta generación marca el cambio que el poder aéreo está llevando a cabo de la superioridad aérea a la superioridad de la información. En comparación con las aeronaves existentes (lo que denominamos *legacy*), estas aeronaves traerán avances radicales en la tecnología de sensores, la precisión, la capacidad de procesado de la información, las capacidades de comunicación y la tecnología *stealth*. Su utilización óptima no solo cambiará el papel de las aeronaves de combate en las operaciones combinadas conjuntas, sino que su integración con las tecnologías existentes en un entorno multinacional también presentará numerosos desafíos en interoperabilidad[6].

Conclusión

Las operaciones multidominio son la solución para mantener la ventaja militar de la OTAN; mejorar la aproximación multidominio a nivel táctico hará que las fuerzas militares sean más eficientes tanto en efectos letales como no letales. El mando y control multidominio eficaz va mucho más allá de producir efectos en los dominios militares; incluye la explotación de las capacidades de todas las entidades gubernamentales, comerciales y extranjeras que estén dispuestas a respaldar los objetivos de seguridad de la OTAN.

Aunque la mejora del mando y control multidominio comienza a nivel táctico, necesitamos innovar y buscar formas de mejorar el pensamiento multidominio y su aplicación en los niveles operacional y estratégico. Si queremos que nuestro personal tenga éxito en la ejecución de operaciones multidominio, debemos también desarrollar áreas de capacidad multidominio que organicen, entrenen y equipen mejor a los líderes tácticos para un conflicto multidominio.

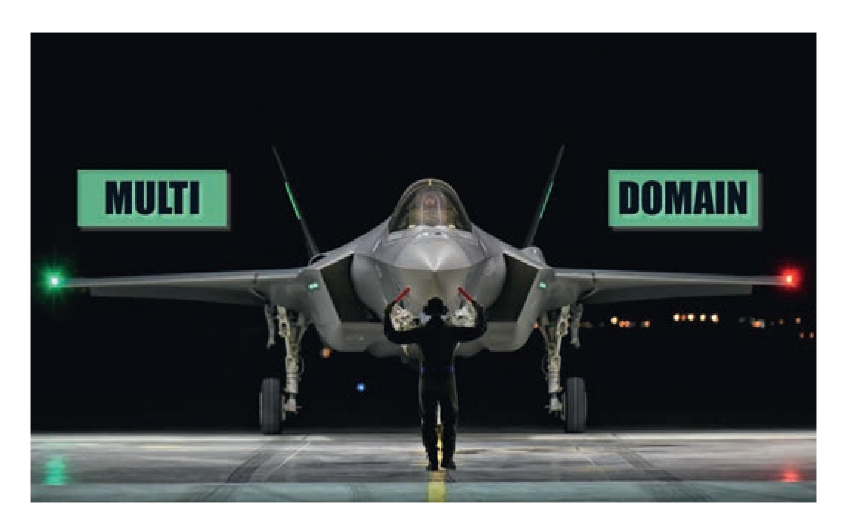
Ya que nuestros adversarios exploran formas de llevar a cabo acciones multidominio para socavar nuestra ventaja operativa, debemos explorar formas de mejorar las capacidades multidominio. Sin ello, nuestras sociedades y nuestra población estarán en riesgo y será necesario aplicar una aproximación holística en la explotación de las capacidades de todos los actores militares y gubernamentales en los dominios espacial y del ciberespacio.

PERSPECTIVA DE LA ITAF: FUERZA AÉREA ITALIANA 4.0

En su presentación, el representante de la Fuerza Aérea italiana (en adelante, ITAF) hizo un repaso de hacia donde camina su fuerza aérea, señalando que el cambio a la 5ª generación con la incorporación del F-35 configura el



entorno evolutivo principal al que se enfrenta hoy la ITAF: el desafío multidominio. En este sentido, señala que para mantener la ventaja sobre el oponente será necesario defender y atacar al mismo tiempo en un entorno de múltiples dominios con el fin de saturar al adversario mediante múltiples/complejos dilemas contemporáneos.



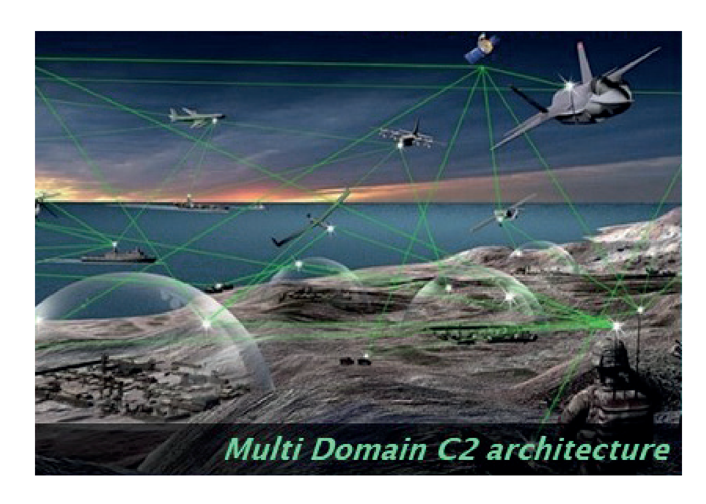
Con la finalidad de afrontar este desafío, la ITAF mantiene el compromiso con todos los cometidos principales de la fuerza aérea y la realización de operaciones, resaltando, entre otras actividades, la vigilancia espacial con algunas iniciativas que le han conferido un gran avance en la capacidad inicial de vigilancia y seguimiento espacial (*space surveillance and tracking*, SST). Para ello, están utilizando una combinación de radares y sistemas de antenas militares y civiles, además de telescopios ópticos, y creando sinergias con la producción de una *recognized air and space picture* (RASP).

Recordando asimismo su participación activa a nivel aliado y en cooperación multinacional, resaltó la entrada de la ITAF en el programa F-35 en 1999, mencionando que se pretende declarar el IOC a finales de 2018. Con el inicio de las nuevas plataformas de quinta generación, la ITAF se enfrenta a una serie de desafíos:

• Desafíos doctrinales. El piloto de F-35 con un mayor conocimiento de la situación, derivado de sus sensores y de la conectividad, puede necesitar más autonomía operativa dentro de la intención establecida por el comandante, por lo que será necesario implementarla en órdenes de misión (*task orders*). La ITAF considera al F-35 como el medio más adecuado para probar, verificar e implementar conceptos y TTP (*Tactics, techniques and procedures*) de mando y control multidominio para sinergizar mejor las actividades en todos los dominios.

• Entrenamiento. La complejidad y capacidades del F-35 requieren escenarios muy complejos para un entrenamiento real; el entorno sintético y constructivo es una herramienta excelente para apoyar la validación de TTP y el entrenamiento general. Mientras la proporción del entrenamiento de Eurofighter es de 75-25% (entrenamiento real-sintético), en el F-35 es del 65%-35%, porcentaje que podría aumentar en el futuro.

• Escuadrones de combate completamente multirol. En línea con una nueva estrategia, el F-35 contribuye al Sistema de Defensa Aérea operando en conjunto con el Eurofighter; ambos sistemas vuelan juntos para afinar la conectividad y para definir y validar los nuevos TTP con los respectivos roles para los sistemas *legacy* y los F-35. Las amenazas nuevas y tradicionales obligarán a un cambio de paradigma en el entorno en un futuro cercano; si no aprovechamos las nuevas tecnologías (y capacidades asociadas) la ITAF probablemente perderá muchas oportunidades. No obstante, este cambio no significa una ruptura con los sistemas *legacy*, es una evolución; los sistemas de quinta generación no reemplazarán a las plataformas *legacy*, coexistirán durante los próximos veinte años. Un número limitado de plataformas de quinta generación desempeñarán el rol de auténtico multiplicador de fuerza de los sistemas de cuarta generación, como solución al necesario equilibrio «calidad vs cantidad». En el cambio progresivo para desarrollar nuevos conceptos de empleo, la interoperabilidad será clave.



• Con respecto a las principales líneas de la evolución de la ITAF, señala las siguientes: pasar del concepto de operaciones de un único dominio al de multidominio; el cambio de dual y conjunto a interagencia y multidisciplinario y, por encima de todo, poder alcanzar la superioridad en la decisión. Como ejemplo de estos cambios, resalta que la próxima generación de *Air C2* (mando y control aéreo) recurre a la llamada «combat cloud» que, a través de la red global de información, proyecta a un nivel superior el concepto de «guerra a través de la red», sustentado en un intercambio constante de información. Controlar la calidad de la información que se inserta en la «combat cloud» (con el consiguiente impacto en la efectividad de los usuarios) y conseguir una sólida «combat cloud», habilitando la superioridad en la información y permitiendo una capacidad de superioridad vital en la toma de decisión al nivel estratégico militar y político, son cuestiones prioritarias y necesarias para apoyar a los aviadores y a la fuerza aérea de quinta generación.



• En cuanto a los dominios emergentes del ciberespacio y el espacio, en los nuevos escenarios operativos multidominio el compromiso de la fuerza aérea de desarrollar y explotar la capacidad de operar en los dominios aéreos y ciber será crucial. Debe irse más allá de las operaciones CIS y de la ciberdefensa de redes; debemos conectar directamente las capacidades de desarrollo ciber con la utilización operativa del dominio aéreo, con el fin de garantizar la seguridad de la misión y la resiliencia del poder aéreo. A su vez, en lo que respecta a la protección y control constante del espacio aéreo nacional, a partir de 2021-22 los vehículos suborbitales comerciales probablemente comenzarán a volar entre 50 000 y 300 000 pies. La fuerza aérea debe comprender y caracterizar oportunamente los límites y las capacidades potenciales de los vuelos suborbitales e hipersónicos.

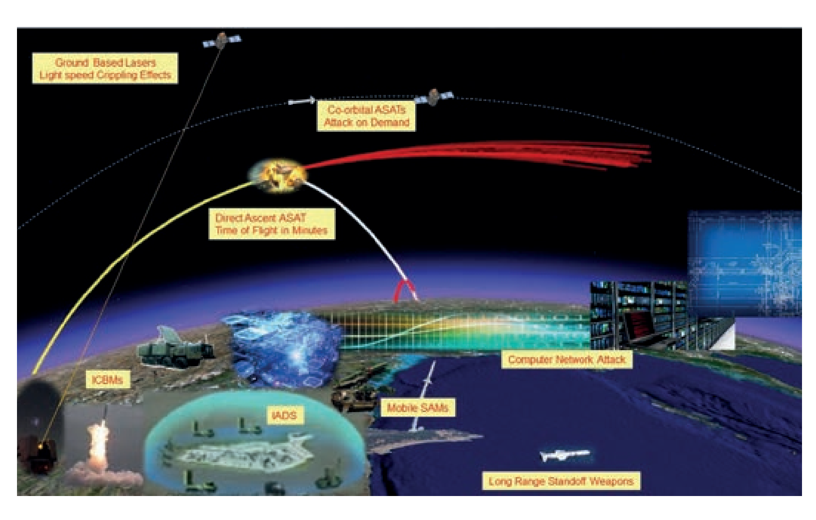
• En lo que respecta a modelación y simulación, LVC (*live, virtual and constructive*) es la nueva capacidad esencial. Pilotos instructores y en formación con el T-346 están volando con pilotos y/o oponentes virtuales y constructivos con gran satisfacción, por parte de la fuerza aérea; es un sistema de entrenamiento excelente y barato que permite obtener un resultado de alta calidad y que apoya complejos tipos de entrenamiento. Este entrenamiento LVC requerirá importar, dentro de la simulación, una modelación más fiel y completa del comportamiento humano, con un particular énfasis en la «dinámica de los grupos de interés» de un escenario simulado determinado. Así mismo, ofrece la oportunidad de simular la operación de sistemas de altos niveles de autonomía y con inteligencia artificial, además de actividades en los dominios ciberespacio y espacial.

• Además de los desafíos y objetivos marcados, la ITAF está experimentando una importante reducción de personal (de 40 000 actuales a 33 800 previstos para 2024), desafío también vinculado con jubilaciones masivas.

Como conclusión, resalta que la ITAF está considerando estos cambios con una actitud positiva, ya que esta es una oportunidad para replantearse la organización de forma plena con el fin de implementar nuevas tecnologías de automatización y esforzarse en mantener en propiedad las capacidades de mayor trascendencia, mientras se subcontratan o automatizan las tareas más fáciles. La ITAF no pretende disminuir su capacidad operativa, sino mejorarla; para ello, es preciso resolver el eterno dilema: equilibrar la cantidad y la calidad de la capacidad operativa, con el fin de mantenerla estable (o incluso aumentarla).



PERSPECTIVA DE LA USAF: OPERACIONES MULTIDOMINIO



Durante la próxima década una auténtica tormenta de cambios tecnológicos, amenazas emergentes y nuevas misiones exigirán un cambio de cultura para poder afrontarlas. Tecnológicamente, hemos asistido a una revolución en la que las máquinas se han convertido exponencialmente en más rápidas y «más inteligentes» en su capacidad para recopilar, almacenar, acceder y procesar información. Los adversarios desafían a la USAF y la superioridad aérea ya no puede darse por asegurada. El espacio y el ciberespacio se han agregado como dominios de la guerra y la USAF competirá abiertamente en ellos. Además, hemos adquirido poca experiencia reciente con adversarios similares (*peer competitors*), ya que hemos dominado en el aire desde la caída de la Unión Soviética. El cambio cultural para abordar estos problemas se ha reflejado en los conceptos desarrollados sobre operaciones en multidominio y sobre mando y control en multidominio MDC2 (*multi-domain command and control*).

En los últimos años hemos contemplando al espacio y al ciberespacio como capacidades de «apoyo» diseñadas para mejorar las operaciones de «apoyo» en el aire u otros dominios. Sin embargo, este enfoque deja sin explotar el gran potencial de las operaciones verdaderamente multidominio, y no permitirá que la fuerza aérea compita, disuada y venza en la lucha del futuro. El nuevo concepto multidominio incluye operaciones en un dominio con capacidad independiente para crear efectos desde el aire, el espacio y el ciberespacio, así como la convergencia de efectos en múltiples dominios que creará problemas únicos para ser afrontados por el adversario; cientos de combinaciones de efectos que el adversario tendrá que atender y contra los que deberá defenderse. Las operaciones multidominio de la fuerza aérea incluirán una amplia gama de opciones con un «tempo» más rápido del que el adversario pueda responder.

Hoy, la USAF está invirtiendo en capacidades que generarán los efectos multidominio descritos anteriormente, mediante una auténtica combinación de plataformas, armamento y capacidades letales y no-letales, con el fin de mantener nuestro dominio (que será desafiado) y la libertad de movimiento en los dominios aéreo, espacial y ciberespacial. Además, debemos proteger nuestros activos críticos en estos dominios mediante una combinación de resiliencia, redundancia y resistencia. Sin embargo, éste es solo un aspecto importante en la preparación para este tipo de operaciones. Los efectos significativos en la disponibilidad y letalidad, como consecuencia del tipo de operaciones de los más de 25 últimos años (reduciendo el



F-35

tamaño de la fuerza y aumentando tipos de misiones y *tempo* de las operaciones), obligan a abordar algunos aspectos importantes: arreglar nuestras unidades de combate, fortalecer nuestros líderes y equipos conjuntos y construir una capacidad de mando y control multidominio.



Mejorando nuestras unidades

En los escuadrones, componentes fundamentales de nuestra capacidad de combate y de nuestra cultura, es en donde los aviadores pasan de estar cualificados a competentes y expertos en el desempeño de sus cometidos, donde forman su identidad institucional y el sentido de pertenencia y donde debe ocurrir la innovación, fundamental para mantener nuestra ventaja estratégica. Para revitalizar los escuadrones es preciso mejorar el espíritu de equipo, el liderazgo orientado a los objetivos y en la forma en la que el escuadrón está enfocado en la misión. El liderazgo es quizás el elemento más crítico porque es absolutamente fundamental para establecer el tono adecuado y para implementar la estructura de incentivos que impulsa el comportamiento correcto.

El liderazgo es quizás el elemento más crítico porque es absolutamente fundamental para establecer el tono adecuado y para implementar la estructura de incentivos

Sin embargo, para mejorar en estas áreas es preciso dar al personal el tiempo, las herramientas y el liderazgo para explorar, fracasar, aprender y prosperar. Reduciendo tareas adicionales y entrenamiento complementario y racionalizando la normativa (*Air Force Instructions*, AFIs) estamos consiguiendo tiempo para que el personal explore, investigue y dialogue con los mentores, permitiéndole pasar de los niveles de cualificación y competencia a los niveles de experto y dominio. En ese nivel de conocimiento el personal comprende cómo encaja su trabajo con el de otros y empieza a comprender los amplios tipos de misiones de nuestra Fuerza Aérea y solo entonces se dan las condiciones para una auténtica innovación que debe ser alimentada, además, con liderazgo y recursos adicionales diversos (desde simples herramientas de debriefing hasta complejos emplazamientos para ejercicios).

Fortalecimiento de líderes y equipos conjuntos

Es probable que los conflictos futuros, especialmente aquellos con competidores similares, se desarrollen muy rápidamente. Por ello, las capacidades de la fuerza aérea y del personal deben ser capaces de integrarse eficazmente en equipos conjuntos de combate en cualquier momento y estar listas para contribuir eficazmente a la acción conjunta desde el primer día, dado que los tiempos de reacción serán previsiblemente muy reducidos.

Para ello, nuestros aviadores deben tener credibilidad en el ámbito conjunto que proviene del nivel adecuado de entrenamiento, formación y experiencias conjuntas necesarias para el papel que los aviadores están llamados a ejercer, credibilidad que debe ser valorada y recompensada en aquel personal que la alcance. Sin embargo, es preciso mantener un equilibrio entre un profundo entendimiento de las capacidades de la fuerza aérea con la necesidad de comprender el más amplio entorno conjunto.

El desarrollo del mando y control multidominio

Además de un entorno conjunto, los conflictos futuros serán también multidominio, lo que obliga a tener un sistema de mando y control (C2) que permita cambiar perfecta y dinámicamente entre dominios, mandos componentes y regiones para integrar efectos, objetivo éste de la iniciativa mando y control multidominio.

El esfuerzo en operaciones multidominio no solo aumentará la capacidad para atacar y defender desde múltiples vectores, sino que mejorará las capacidades C2 para poder cambiar sin problemas y dinámicamente entre dominios, regiones y mandos componentes con la finalidad de asegu-

rar que tenemos múltiples vectores para aplicar diferentes líneas de actuación y crear dilemas al adversario. Para ello, la USAF se encuentra explorando tres áreas fundamentales:

• Conceptos Operacionales MDC2. A este respecto, debemos tomar iniciativas encaminadas a explorar los conceptos operacionales de mando y control; diseñar y practicar con estructuras flexibles de C2 que puedan ser empleadas en varias combinaciones y ubicaciones manteniendo la agilidad operativa y la velocidad de decisión; y desarrollar procesos y procedimientos para integrar los dominios del espacio y ciberespacial en los procesos desarrollados para el dominio aéreo.

La fuerza aérea podrá generar efectos letales y no letales directamente desde plataformas en el aire, el espacio y el ciberespacio, efectos que estarán integrados y sincronizados de tal manera que constituyan un dilema al adversario que se verá obligado a tomar decisiones. Las verdaderas operaciones multidominio presentan desafíos coordinados en tiempo y espacio que no están vinculados con el dominio, convergiendo e influyendo en múltiples dominios simultáneamente, creando ventanas de superioridad que pueden explotarse para penetrar, persistir, proteger o castigar para alcanzar los efectos deseados. Esto crea un reto difícil para nuestros competidores, ya que sus sistemas A2/AD están diseñados para negar el acceso a dominios individuales; las operaciones multidominio les obliga a defender todos los dominios, durante todo el tiempo. La puesta en práctica de esta capacidad multidominio, así como la exploración de estructuras mejoradas y flexibles, son los objetivos fundamentales del juego de guerra *Doolittle*, previsto para noviembre de 2019.

• Tecnología avanzada. Para llevar a cabo operaciones multidominio de manera eficaz hemos de poder realizar las tres funciones de mando y control (obtener y mantener el conocimiento de la situación (SA), tomar decisiones operativas y dirigir fuerzas) de manera continua y eficaz. Para ello, la fuerza aérea se transformará en una fuerza aérea digital, buscando tecnologías avanzadas enfocadas a:

– La rápida detección, identificación, atribución y compartición de grandes volúmenes de información, y la existencia de una red global de sistemas interconectados (con datos detectables y disponibles a todos los niveles, en cualquier parte del mundo y en tiempo real).

– La computación cuántica, software rápidamente actualizable, datos detectables y sistemas interoperables y de recuperación automática (como parte inherente de plataformas, sistemas y red).

– El aprendizaje automático, trabajo conjunto hombre-máquina, inteligencia artificial, operaciones autónomas y análisis de big data (integrados en los sistemas operativos y nodos de mando y control).

Estos avances tecnológicos permitirán una detección, toma de decisiones y ejecución de efectos en, desde o a través de cualquier dominio, o en múltiples dominios, en cualquier momento con increíble velocidad. La fuerza aérea podrá observar y orientar más rápido, lo que llevará a decisiones de mayor calidad tomadas a un ritmo de operación más rápido y permitirá que suministremos la información correcta a las fuerzas correctas a una velocidad operativamente relevante. La velocidad digital y la superioridad de la información, no la capacidad industrial, ganarán



la próxima guerra. A este respecto, la fuerza aérea ha documentado su estrategia relativa a datos y está estableciendo con tecnología avanzada una *shadow network (shadownet)* para apoyar el desarrollo de conceptos y capacidades y para experimentar con soluciones a los desafíos en infraestructura, a lo largo de toda nuestra estructura.

• Desarrollo de experiencia en mando y control multidominio a nivel operacional. Las operaciones multidominio y su mando y control serán más complejas y requerirán una ejecución más rápida. La aparición del espacio y el ciberespacio como dominios en disputa, amenazas cada vez más transregionales y globales, y la necesidad de comprimir el «OODA loop» someterán a tensión a nuestro personal, estructuras y procesos.

La fuerza aérea necesita escuadrones de alto rendimiento, una sólida credibilidad conjunta para integrarnos, influir y liderar fuerzas conjuntas

En la formación del personal para operaciones multidominio, hemos de añadir una importante envergadura operacional y multidominio, debiendo asegurarnos que el personal asignado a la responsabilidad crítica del mando y control multidominio en el nivel operacional tenga el entrenamiento, formación y experiencia para desenvolverse en este complejo entorno. Para afrontarlo se va a establecer un código de especialidad para designar, entrenar, formar y dotar de experiencia formalmente a nuestros operadores de mando y control de nivel operacional.

Conclusión

En conclusión, el entorno de seguridad y la naturaleza de las amenazas requerirán una capacidad de generar una amplia variedad de opciones en conflicto y de operar con un «tempo» de alta velocidad, así como un nivel sólido de resiliencia. Tendremos que observar, orientar, decidir y actuar (OODA) más rápido que el adversario; quien tenga éxito en ello tendrá la ventaja estratégica. En resumen, esto significa que realizaremos operaciones en varios dominios y cambiando a la perfección entre dominios, mandos componentes y regiones para crear efectos con gran velocidad, agilidad operativa y precisión con el fin de satisfacer las necesidades de misión del comandante de la Fuerza Conjunta.

Para llevar a cabo operaciones multidominio de manera eficaz, disuadir en este nuevo entorno y mantener nuestra ventaja estratégica y vencer, si ello es necesario, la fuerza aérea necesita escuadrones de alto rendimiento, una sólida credibilidad conjunta para integrarnos, influir y liderar fuerzas conjuntas, así como la capacidad para ejecutar el mando y control del poder aéreo, espacial y del ciberespacio de forma dinámica, mediante combinaciones integradas que creen dilemas de tal forma que un adversario no pueda igualar. Debemos deshacernos de las ideas falsas y antiguas sobre concepciones de la batalla en un solo dominio específico y adoptar e integrar la tecnología mucho más rápido que el enemigo, incluso si ello significa sentirse más cómodo con el fracaso y gestionar el riesgo. Esto es un proceso, no un producto. Hemos de entender que debemos mejorar de forma constante nuestra capacidad para realizar operaciones multidominio. ■



NOTAS

[1]Jeffrey Reilly, «Multi-domain Operations», A&SPJ (Primavera 2014), 61-73. (9) Disponible en http://www.au.af.mil/au/afri/aspj/article.asp?id=321)

[2]Simulación constructiva - Una simulación que involucra personal simulado operando sistemas simulados. El personal real estimula tales simulaciones (introduce entradas), pero no están involucrados en determinar salidas/resultados.

[3]NATO's Joint Air Power Strategy, página web NATO HQ, recuperado el 2Nov 2018 de : https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_156374.htm

[4]Preparing for Multidomain Warfare, Air & Space Power Journal, Maj Albert 'AC' Harris III, USAF, Otoño 2018, page 47-48.

[5]Preparing for Multidomain Warfare, Air & Space Power Journal, Maj Albert 'AC' Harris III, USAF, Otoño 2018, page 49.

[6]Sexta Conferencia anual del Poder Aéreo de la Fuerza Aérea de Grecia, Key notes del DEAG.

Universidad-industria

José M. Martínez Cortés
Coronel del Ejército del Aire

DESAFÍOS EN ESCENARIOS MULTIDOMINIO: UNA PERSPECTIVA DESDE LA TECNOLOGÍA

CONTEXTO

En su presentación, el profesor León analizó, de forma general, el desarrollo de escenarios como herramienta útil, entre otros en el ámbito de la defensa, para el pronóstico de futuras tecnologías con el fin de ayudar a comprender evoluciones futuras y de analizar las consecuencias de la tecnología, de forma más próxima a las necesidades del usuario, y para ello se basó en una revisión de los desafíos actuales y futuros de los escenarios multidominio, desde una perspectiva meramente tecnológica.

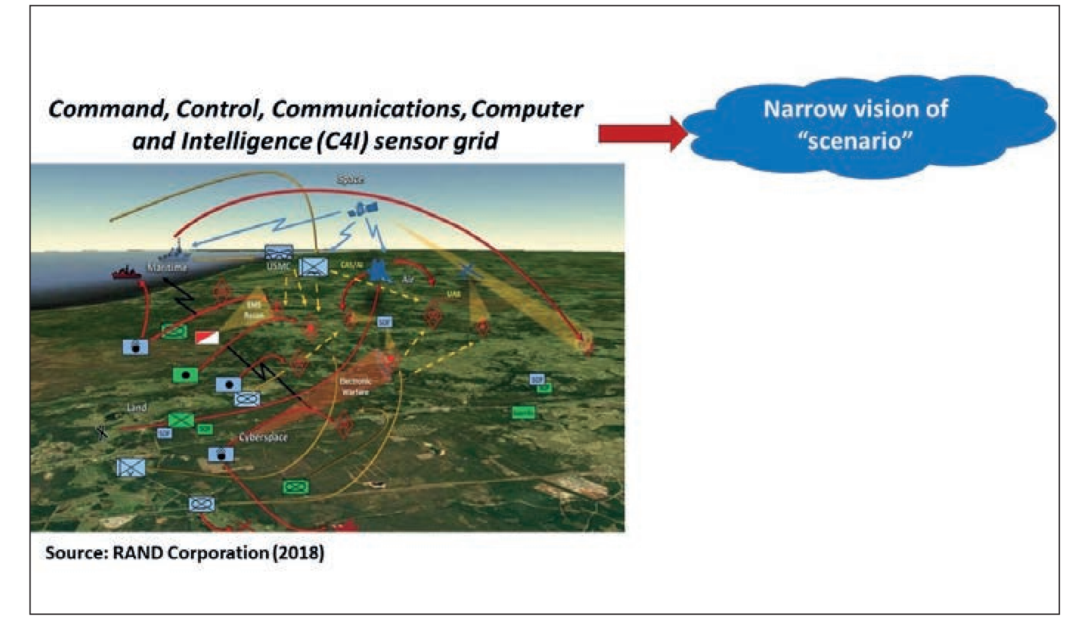
Para comenzar hizo una revisión de los distintos dominios a tener en cuenta, los convencionales (aéreo, terrestre y marítimo), otros horizontales también relevantes (espacio[1] y ciberespacio), y otros dos emergentes adicionales, también horizontales (junto al «ciberespacial»), que condicionarán futuros escenarios multidominio: el «cognitivo» y las «redes sociales». Estos últimos cruzan los dominios bien conocidos: terrestre, marítimo, aéreo y espacial, contexto conceptual que elaboró mediante la figura de elaboración propia sobre el diagrama conceptual del escenario multidominio. El dominio de las redes sociales, aquí contemplado, se incluye en otros autores como dominios cognitivo.

A continuación, comenzó a describir algunos aspectos sobre cómo las nuevas tecnologías pueden integrarse a lo largo del tiempo en la evolución de los escenarios y la forma en la que la madurez tecnológica afecta a la disponibilidad de productos y servicios de tecnología avanzada.

[1] El espacio se trata aquí como un dominio separado, aunque algunos autores prefieren unirlo al dominio aéreo para conformar el dominio aeroespacial.

Evolución de la integración tecnológica en escenarios operativos

A este respecto, señaló primeramente que las tecnologías no maduran inmediatamente como resultado de la investigación, ya que deben progresar desde bajos «niveles de preparación tecnológica» (TRL, del inglés, *technology readiness levels*) hasta el nivel más alto cuando los productos y servicios específicos se han implementado/desarrollado, normalmente como resultado de proyectos de I + D. De forma gráfica, la figura de Gartner (2018), sobre las expectativas de las tecnologías emergentes, muestra cómo pueden evolucionar estas tecnologías desde los niveles actuales de madurez hasta alcanzar la llamada «meseta de productividad». No todas las tecnologías emergentes llegarán a dicho nivel al mismo tiempo (en algún caso, nunca). De hecho, la estimación en tiempo puede cambiar drásticamente dependiendo del nivel de inversión, que puede acelerar o retardar los avances tecnológicos, de la evolución de la normativa y de la percepción social sobre su importancia relativa,



tal como ha demostrado de forma continua la historia de los conflictos. En última instancia, la aceleración de la tecnología está vinculada al nivel de riesgo que es capaz de aceptar la sociedad. Así mismo, el nivel de madurez de las tecnologías es muy variable y no todas tienen la misma relevancia, una vez integradas en productos y servicios específicos en el sector defensa.

Por último, resalta que el conocimiento profundo de la disponibilidad de las tecnologías constituye la base para la previsión de escenarios. En lo que respecta a una posible evolución de la integración multidominio entre 2018-2030, menciona que a corto plazo todavía quedarán algunos problemas por resolver relativos a la integración de los dominios marítimo, aéreo, terrestre y ciberespacial. De forma progresiva, también se irán integrando los dominios espacial y cognitivo; a partir de 2030 se prevé que entre en su fase de integración la tecnología necesaria para un conocimiento situacional cognitivo completo y para la utilización de la inteligencia artificial (IA).

Dominios emergentes

En lo que respecta a los dominios emergentes, amplió los aspectos tecnológicos en los siguientes términos:

• Dominio cognitivo. Según el profesor León, se acerca muy rápidamente una enorme ruptura tecnológica. Seremos conscientes de ello cuando las nuevas técnicas aplicadas al cerebro sean lo suficientemente maduras como para alimentar el desarrollo de la interacción cognitiva (por ejemplo, con los cerebros de los soldados), mediante el uso de un conjunto de dispositivos no invasivos de interfaz cerebral. Resaltó que estamos empezando a saber cómo «leer» el cerebro humano y, en unos quince años, podríamos comenzar a «escribir» en él; se necesita mucho más trabajo para superar dificultades conceptuales y de tipo práctico, pero el camino está abierto. Así mismo, la disponibilidad progresiva de sentidos biónicos aumentados podría modificar profundamente la toma de decisiones, hacia una nueva forma «híbrida» en que las máquinas ejecutarán algoritmos integrados (orientados hacia el comportamiento humano), menos inmunes a la piratería y capaces de gestionar un enorme volumen de datos.

el conocimiento profundo de la disponibilidad de las tecnologías constituye la base para la previsión de escenarios

• Dominio de las redes sociales. En el dominio del «ciberespacio» es posible modificar los algoritmos, códigos y plataformas digitales de las redes sociales con la finalidad de cambiar, consciente o inconscientemente, los comportamientos de las personas, persiguiendo efectos de carácter militar. De hecho, las redes sociales se están utilizando en conflictos actuales para afectar procesos, recopilar información y como parte de la guerra psicológica, tanto en operaciones ofensivas como defensivas, así como para apoyar actividades de mando y control cuando involucran a millones de personas.



Casco del piloto del F-35

La integración del dominio de redes sociales con otros dominios y las interacciones con y entre los dominios cognitivo y ciberespacial son especialmente relevantes para influir y cambiar las percepciones y comportamientos de miles de millones de personas. Los sofisticados interfaces hombre-máquina y la gestión inteligente de «redes híbridas» (robots y seres humanos) son elementos clave de la integración completa entre los dominios cognitivo y de las redes sociales; aún se requiere algo de tiempo para que su integración en una nueva generación de sistemas esté ampliamente disponible.

Por su interés, mencionó como ejemplo en el que la evolución de la tecnología y la inserción del dominio cognitivo podrían afectar drásticamente el rendimiento funcional de sistemas complejos es el «casco del piloto de caza». Desde una perspectiva tecnológica, es un producto multifuncional sofisticado en el que se integran muchas tecnologías (por ejemplo, comunicaciones, protección, sensores físicos, suministro de oxígeno, temperatura y, en el futuro, realidad aumentada AR / realidad virtual VR, apoyo cognitivo con inteligencia artificial, etc.). La rápida evolución está impulsando el desarrollo de un nuevo casco emergente «cognitivo-social» para escenarios multidominio aéreos en que los dominios cognitivos estén plenamente integrados.

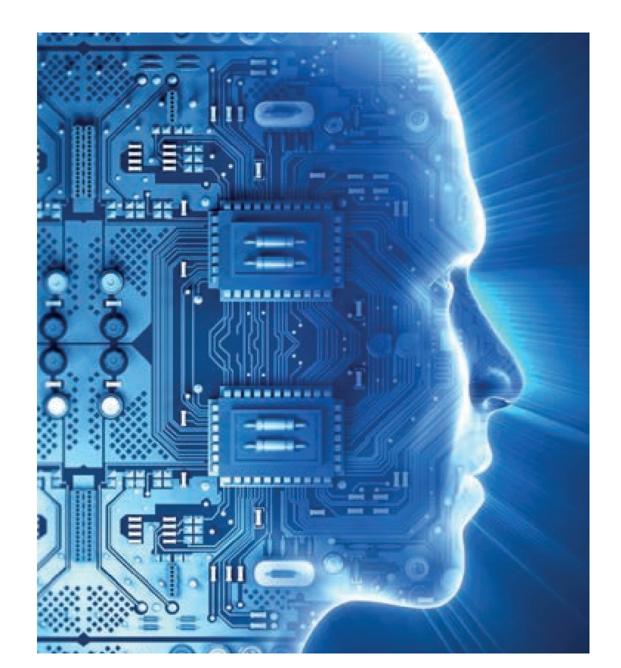
Aspectos éticos

Por último, abordó la cuestión de los aspectos éticos. Según el profesor León, nos encontramos en otro «punto singular» en el que la inteligencia artificial perturba el actual status quo ético, dado que introduce un nuevo campo de batalla donde el empleo de la fuerza y sus formas de empleo están cambiando las reglas éticas y legales y perturbando el Principio de Humanidad.

Diversas circunstancias están implicando la aprobación de diferentes normas específicas contra el empleo de algunas tecnologías por sus efectos secundarios negativos en el medio ambiente, las infraestructuras o las personas. Así mismo, resaltó la dificultad de regular problemas futuros en los que los escenarios futuros sean completamente comprendidos y de establecer, a este respecto, reglas a nivel internacional aceptadas y asumidas por todos.

Si los dispositivos pueden soportar la inteligencia artificial y realizar un aprendizaje automatizado avanzado más rápido, el cerebro humano comenzará a perder algo de su supremacía sobre la máquina

Según el profesor León, en beneficio del desarrollo tecnológico, es preciso abrir el debate ético a toda la sociedad en torno al efecto de la inteligencia artificial sobre los dominios emergentes cognitivo y de las redes sociales. No se pueden encontrar soluciones solo en y para el sector de la defensa; no es un tema fácil, porque los prejuicios culturales afectan el marco de la razón y puede ser difícil alcanzar acuerdos internacionales comunes.



Conclusiones

El desarrollo de escenarios multidominio constituye una herramienta muy útil para pensar sobre el futuro, pero está profundamente condicionado por la evolución de la tecnología y su integración en sistemas complejos. Si los dispositivos pueden soportar la inteligencia artificial y realizar un aprendizaje automatizado avanzado más rápido, el cerebro humano comenzará a perder algo de su supremacía sobre la máquina. De lo expuesto se pueden derivar tres conclusiones principales:

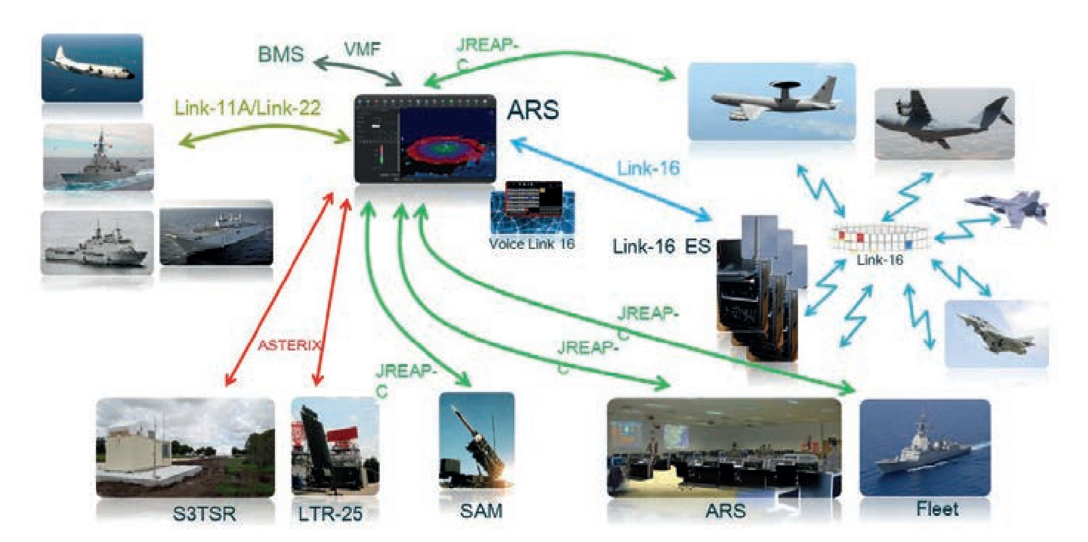
- Los escenarios como herramienta útil para pensar en el futuro. No obstante, la irrupción de los dominios cognitivo y social, aún no plenamente integrados, afectará al resto de dominios.
- La evolución de la tecnología como conductor. La aceleración hacia mayores TRL depende de la priorización en las inversiones; las tecnologías de doble uso ofrecen una gran oportunidad, ya que las inversiones civiles en algunas áreas son enormes.
- Las demandas de integración total, interoperabilidad y decisiones conjuntas impulsan la madurez de la tecnología y aceleran su interrupción de la tecnología. Las previsiones, desde la situación actual, guiarán la evolución en busca de madurez tecnológica en escenarios a corto / medio/largo plazo.

La definición del futuro es siempre una tarea desafiante y arriesgada. Las soluciones solo pueden venir de una sociedad comprometida e involucrada, y ello necesita un esfuerzo político y educativo.

ESCENARIO C2 AÉREO MULTIDOMINIO: PERSPECTIVA DE INDRA

El representante de Indra realizó una revisión sobre cómo el sistema de mando y control aéreo del Ejército del Aire ha ido evolucionando, a lo largo de los años, y sobre las nuevas capacidades que está incorporando relativas al sub-dominio del espacio, así como sobre el impacto en el mando y control de las actuaciones de los adversarios en los dominios virtuales (ciberespacio y cognitivo).

En cualquiera de sus niveles estratégico, operacional o táctico, un sistema de mando y control debe garantizar que el comandante tiene el mejor conocimiento de la situación, de tal forma que le permita tomar las decisiones adecuadas en tiempo oportuno (superioridad en la toma de



decisión). En los nuevos escenarios multidominio la clave está en obtener el conocimiento de la situación mediante la integración de los datos de los diferentes dominios en tiempo real, de tal manera que, en el proceso de toma de decisiones, las misiones puedan ser asignadas al dominio más eficaz para lograr los efectos deseados del comandante.

En estos entornos se necesita procesar una gran cantidad de datos, la mayoría en tiempo real, procedentes de múltiples fuentes tradicionales y no tradicionales. Además de una alta dependencia actual y futura de medios espaciales, en la actualidad el mando y control está amenazado por ataques letales tradicionales y de guerra electrónica, así como por ciberataques, desafíos que afectarán las estructuras de mando, las capacidades y entrenamiento del personal y, desde el punto de vista de la tecnología, los estándares de intercambio de datos, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Para continuar siendo relevantes y afrontar los nuevos escenarios, es preciso introducir cambios importantes en los sistemas de mando y control aéreos heredados (*legacy*), no representando, no obstante, estas modificaciones una revolución, sino más bien una evolución. Para entenderlo, conviene revisar, de forma somera, las diferentes etapas de estos sistemas desde sus inicios.

Para continuar siendo relevantes y afrontar los nuevos escenarios, es preciso introducir cambios importantes en los sistemas de mando y control aéreos

En los años 60, las operaciones aéreas se centraban en la defensa aérea debido a la estrategia de la guerra fría. Los sistemas de defensa aérea eran manuales, los radares y los centros de control (CRC) estaban necesariamente ubicados en el mismo lugar y los controladores y operadores de interceptación trabajaban con video en bruto, con algoritmos manuales de seguimiento. La conectividad entre los CRC y el Centro de Operaciones de la Defensa Aérea era solo por voz.

Aunque seguían enfocados en defensa aérea, en los 80, los sistemas de mando y control estaban automatizados y centralizados. La información extraída de los radares se enviaba a los sistemas de los SOC/CRC a través de enlaces de comunicación punto a punto, vía módems. Por primera vez se introdujo la conectividad cruzada entre países vecinos para el intercambio de situaciones aéreas en áreas de interés mutuo y la conectividad con los sistemas SAM y los buques en costa. También en los 80, el Ministerio de Defensa español decidió promover la independencia tecnológica en el área del control aéreo, renovando, como primer paso, el sistema obsoleto de defensa aérea para las islas Canarias, mediante el sistema SADAC desarrollado por Indra.

En la década de los 90 se produce un importante cambio doctrinal en las operaciones aéreas y en los sistemas de defensa aérea, que se establecen como sistemas de mando y control aéreo con la integración del planeamiento, dirección y conducción de operaciones aéreas. El nuevo sistema de mando y control aéreo, ACCS en terminología OTAN, además de las funciones de planeamiento y dirección, debe gestionar todos los tipos de operaciones aéreas en su área de responsabilidad. La nueva doctrina de las operaciones aéreas dio origen a un concepto de empleo operativo basado en red. Los enlaces de

datos (*data links*) tácticos fueron la base para garantizar una adecuada integración de las nuevas entidades de mando y control aéreo, entre ellas y con las diferentes plataformas aéreas (cazas, AWACS, aeronaves AAR, etc.), navales, sistemas SAM, así como TACP/FAC (*tactical air control party/forward air controllers*).

Aunque muy ambicioso, los retrasos del ACCS no han permitido que existan entidades operativas a día de hoy. Por ello, todavía están operativos sistemas heredados (*legacy*) mejorados con capacidades limitadas. Como importante lección aprendida, resalta el hecho de que este tipo de proyectos de mando y control aéreo (basados en COTS y amplio uso de SW) necesitan preverse e implementarse en un corto período de tiempo para evitar problemas de obsolescencia y de acreditación de seguridad, además, de poseer requisitos operativos bien definidos.

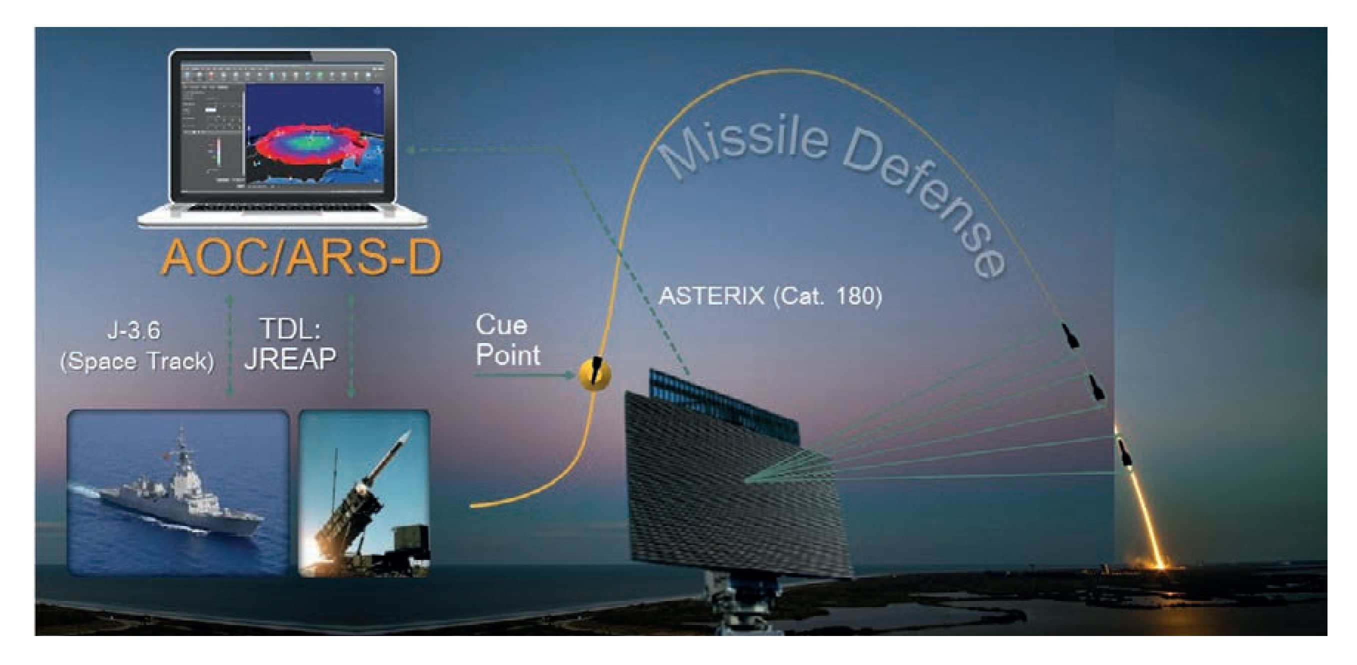
En paralelo con el programa OTAN, Indra ha desarrollado el AirDef, sistema de mando y control aéreo diseñado para cumplir con las funcionalidades OTAN del ACCS y para garantizar la plena interoperabilidad con los CAOC OTAN. El nuevo sistema integra de forma nativa los diferentes DL tácticos (L11, L11B, L16, JREAP) utilizados comúnmente en la Alianza. Siguiendo la estrategia de evolución en los sistemas de mando y control aéreos hay varias áreas, en los dominios tradicionales aéreo y terrestre, con una importante capacidad de mejora operativa:

• La oportuna y completa integración de las capacidades JISR en los sistemas de mando y control es un factor clave. El empleo de la inteligencia artificial proporcionará ventajas, entre otras, en el proceso para identificar posibles objetivos a partir de imágenes, *full motion videos* (FMV) e información electrónica obtenida y enviada en tiempo real desde medios de reconocimiento; a su vez, el aprovechamiento de los FMV en tiempo real e imágenes procedentes de los RPA mejoran la efectividad de ciertas misiones multidominio (dynamic targeting, tráfico ilícito, etc.)

• En el contexto europeo, además de los sensores dedicados a la defensa de misiles, los radares de defensa aérea, en configuración fija y desplegable, han implementado recientemente la capacidad TBM (*tactical ballistic missile*); el nuevo radar de defensa aérea desplegable (*deployable air defense radar*, DADR-LTR-25) para el componente desplegable del ACCS y para el Ejército del Aire es un ejemplo de ello. El sistema AirDef (Indra) integra la capacidad TBM en tiempo real, procesando y mostrando la información enviada por los radares.

• En lo que respecta a las misiones CAS entre los dominios aéreo y terrestre, uno de los elementos clave es cómo integrar el poder aéreo para lograr los efectos requeridos en tierra; en otras palabras, cómo aplicar el concepto *network-centric warfare* al mando y control de este tipo de misiones. La conectividad de los JTAC o TACP con las plataformas aéreas y los centros de mando y control aéreo debe basarse en una combinación de DL táctico Link-16 y VMF (*variable message format*), área en la que Indra está trabajando.

Basado en este sistema AirDef, y adaptado al nuevo concepto operativo y de organización, Indra está trabajando en la integración de las capacidades requeridas en otros dominios tales como el ciberespacio, el espacio o el cognitivo. En el dominio del ciberespacio, las amenazas que cruzan la frontera digital pondrán en peligro





nuestra defensa, forzando la complejidad de las soluciones en ciberdefensa. Amenazas como la denegación de servicio, acceso no autorizado, violaciones de datos, intrusos maliciosos, hackers o comunicaciones no autorizadas requieren una alerta, evaluación y reacción especiales. Así mismo, en cuanto al entrenamiento adecuado en ciberdefensa es preciso desarrollar y mejorar las capacidades y conocimiento del personal.

Además de las capacidades en comunicaciones por satélite, la principal contribución de Indra al dominio del espacio (subdominio del espacio, en doctrina aeroespacial) es el radar avanzado español para la vigilancia y seguimiento del espacio S3TSR (*spanish space surveillance and tracking surveillance radar*, S3TSR), específicamente la órbita terrestre baja LEO (*low earth orbit*). Los satélites operativos son un elemento crítico que debe protegerse de diferentes amenazas, una de ellas es la basura espacial que ha crecido drásticamente desde el primer lanzamiento de un satélite artificial. El S3TSR es un sistema radar terrestre desarrollado por Indra con la tecnología más avanzada disponible, dentro de un proyecto financiado por la Administración española y técnicamente gestionado por la ESA, basado en una configuración mono-estática cercana y que opera en la banda L. Proporciona vigilancia y seguimiento automático de objetos espaciales en la órbita terrestre baja LEO (*low earth orbit*), desde 200 a 2000 km de altura de órbita sobre la Tierra. El conocimiento situacional de LEO es una actividad con un valor estratégico creciente para la soberanía nacional. La información de seguimiento proporcionada por este tipo de radares será la base para generar en el centro de mando y control aeroespacial multidominio un catálogo sobre el conocimiento de la situación espacial (*space situational awareness*, SSA) en el que los objetos son actualizados cada vez que se pasa por el área de cobertura del radar. La primera configuración del radar S3TSR ya está completamente implementada y se encuentra en su etapa final de pruebas en la Base Aérea de Morón (Sevilla) del Ejército del Aire. La evolución del sistema para aumentar las capacidades (mayor tamaño de antenas y potencia de transmisión) se espera en los próximos años.

En la era de las comunicaciones, la información en el dominio cognitivo puede modificar percepciones, actitudes, ideología y voluntad. Por ello, es importante contrarrestar los efectos no deseados que el posible adversario pueda producir en nuestra población y, a la vez, generar el efecto deseado en nuestras operaciones. AirDef está desarrollando herramientas específicas basadas en algoritmos de inteligencia artificial para generar inteligencia desde Internet y redes sociales.

Para terminar, el representante de Indra analizó cómo llevar a cabo la estrategia sobre la migración de los sistemas AirC2 actuales (*legacy*) al mando y control multidominio. Lo primero sería consolidar un concepto de empleo operativo y traducirlo a un diseño de requisitos a alcanzar, después analizar en profundidad las capacidades de los sistemas actuales (tratando de obtener el máximo beneficio de ellos) y, finalmente, definir un plan de transición para lograr el objetivo final. En todo ello no debe ignorarse que cada etapa del plan de transición debe traducirse en términos de capacidades operativas. Sin embargo, para alcanzar este objetivo, consideramos obligatorio adaptar el actual proceso de adquisición de los sistemas de tecnología de la información. ■



Operaciones multidominio: un enfoque conceptual

José María Juanas
General del Ejército del Aire



Parece existir consenso en que existen tres dominios físicos y dos virtuales. En cuanto a los primeros, en nuestra doctrina aeroespacial contemplamos tres dominios físicos: terrestre, marítimo y aeroespacial, en tanto que el aire y el espacio se definen como un continuo. En lo que respecta a los dominios virtuales, parece haber acuerdo en el ciberespacio y el cognitivo. En cuanto al ciberespacio (dominio transversal que puede afectar a todos los demás), sería más pertinente hablar del espectro electromagnético que, en sentido transversal, puede incluir armas de energía dirigida, plataformas de perturbación electrónica, comunicaciones y señales y una variedad de estructuras de apoyo más allá de las redes basadas en sistemas informáticos. En lo que respecta al dominio cognitivo, la doctrina española lo vincula intrínsecamente con el concepto STRATCOM. Otros, en lugar del dominio cognitivo, hablan del dominio de la información, que se enfoca no solo en la opinión pública y en la de los líderes en diferentes niveles político y militar, propios y del adversario, sino también en la posibilidad de influir en la percepción de la situación. En ambos casos, este dominio puede modificar o degradar el conocimiento de la situación (*situational awareness*, SA) para evitar que el adversario tome las decisiones correctas, a todos los niveles, para contrarrestar nuestras iniciativas. Lo importante, no obstante, independientemente de qué dominios seamos capaces de enumerar, tanto físicos como virtuales, es que las fuerzas propias consideren todo aquel sobre lo que podemos influir para producir efectos militares en nuestro adversario. Esta introducción nos lleva a considerar el valor de las operaciones multidominio.

¿POR QUÉ MULTIDOMINIO?

En las últimas décadas, se han llevado a cabo con éxito operaciones en circunstancias que han permitido a la OTAN dar por sentado algunos principios: suficiente capacidad de combate, tiempo y espacio disponible para llevar a cabo operaciones secuenciales y una superioridad aérea alcanzada y mantenida durante toda la campaña[1]. Sin embargo, los entornos operativos han cambiado y algunos de estos principios puede que necesiten ser revisados y revalidados.

los entornos operativos han cambiado y algunos de estos principios puede que necesiten ser revisados y revalidados

Por otra parte, los potenciales adversarios, estatales y no estatales, incapaces de competir directamente con las fuerzas convencionales aliadas, están aprovechando la tecnología para crear sus propias ventajas asimétricas (misiles balísticos y de crucero supersónicos, RPA, *remotely piloted aircraft*, sofisticados). Surge así un nuevo paradigma; si no se puede luchar y alcanzar la superioridad aérea, una buena aproximación es

[1] Dr. Jeffrey M. Reilly Multidomain Operations, *A subtle but significant transition in military thought*, recuperado en https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Volume-30_Issue-1/V-Reilly.pdf.

negar el acceso a un área en particular, mediante sofisticados sistemas superficie-aire (SA), en combinación con sistemas de guerra electrónica (EW) y con capacidades en el ciberespacio, pudiendo crear zonas A2/AD (*anti-access/area denial*) significativas. Además, estos adversarios potenciales se encuentran redefiniendo sus planes, forma de pensar y estrategias de ejecución más allá de los límites tradicionales de la guerra: ciberataques, maniobrar en la zona gris, o incluso lo que las fuerzas occidentales suelen llamar guerra híbrida. Como ejemplo, un ataque simultáneo a redes eléctricas, oleoductos, comunicaciones, redes de transporte y financieras podría causar una crisis social e incluso el desmembramiento de una nación. «Esta nueva moda» es referida por nuestros adversarios como un «conjunto militar de nuevas capacidades combinado con nuevos conceptos y estrategias que permitirán a los supuestamente inferiores derrotar a los superiores»[2]. Este es el nuevo concepto de guerra total, en el que no se descarta ningún dominio; en consecuencia, las fuerzas OTAN tienen que reaccionar ya que perder el control de un dominio producirá efectos en cascada en todos los demás, lo que impone la necesidad de evolucionar de lo conjunto al multidominio.

las fuerzas OTAN tienen que reaccionar, ya que perder el control de un dominio producirá efectos en cascada en todos los demás

EVOLUCIÓN DE LO CONJUNTO AL MULTIDOMINO. ¿ES ESE EL CAMINO?

Las mayores evoluciones en el arte de la guerra han venido en función de la manera en que han sido capaces de conectar dominios. Por ejemplo, con la llegada del poder aéreo surgieron nuevas formas de conectar, maniobrar y obtener ventaja sobre las fuerzas terrestres y marítimas. La OTAN ha manejado con éxito la situación creando operaciones conjuntas. Sin embargo, muchas lecciones identificadas muestran que la Alianza se enfrenta a retos incluso cuando ejecuta los principios básicos de la guerra conjunta, a pesar de que pretenda evolucionar a un espacio de batalla que requiere un mayor nivel de interoperabilidad. Además, los informes sobre los últimos ejercicios muestran una falta de coordinación conjunta a nivel operativo, lo que se manifiesta en que muchos componentes de estados mayores no están interesados en ejercicios conjuntos; por el contrario, hay una tendencia en el nivel operacional a estar muy atraídos por la batalla terrestre. El diseño de los ejercicios de la OTAN se centra principalmente en la parte de la campaña en la que el dominio terrestre se convierte en el foco de la mayoría de las actividades. Así mismo, se manifiesta en que existe la creencia persistente de que la OTAN tendrá pleno conocimiento del espacio de batalla en todas las operaciones por una confianza ciega en el ISR. Sin embargo, ISR y espectro electromagnético pueden, en muchos casos, ser degradados o negados por el adversario, lo que sucederá con seguridad en un escenario disputado. Sin embargo, los escenarios reales de entrenamiento proporcionan a los comandantes, de forma engañosa, una elevada conciencia situacional y una visión perfecta de la situación.

LA MENTALIDAD

Los occidentales hemos sido formados culturalmente para resolver problemas complejos dividiéndolos en partes más pequeñas más fáciles de resolver; en nuestro caso, desarrollando planes con objetivos parciales, a diferentes niveles hasta alcanzar los estratégicos. Durante demasiado tiempo, las fuerzas propias han fragmentado y secuenciado las operaciones dando por sentado que, una vez demostrado, el poder militar nunca sería puesto a prueba.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo anterior, las fuerzas propias operarán en entornos disputados, en los que es posible que no se obtenga la supremacía en ningún dominio. Por ello, será necesario luchar por la libertad de acción en todas las fases de la ope-



[2]Doctrina del People's Liberation Army (PLA).



ración. Además, la descomposición programada disminuye la preparación mental para aprovechar oportunidades emergentes. Por ello, resulta necesario cambiar la forma de pensar: de «dominar» el dominio propio a lograr ventanas de ventaja temporal y proyectar poder a través de los dominios para permitir libertad de acción a actores en un dominio diferente (lo que podría representar la transformación más importante). En otras palabras, el planeamiento y ejecución considerando simultáneamente las posibles actuaciones en todos y cada uno de los dominios y analizando las consecuencias que las acciones en cada uno de ellos tendrían en los demás.

En este sentido, las operaciones multidominio son una mentalidad más que un método. La mejora requiere un cambio de enfoque centrado en ejército a una visión holística de los problemas, considerando todas las capacidades disponibles, independientemente del ejército al que pertenezcan. El desafío consiste en crear oportunidades en un dominio a través de acciones tácticas que tienen efectos en otros dominios y que deberán sincronizarse en el escalón más bajo del nivel táctico. De forma ideal, el patrón de respuesta estará centrado en el problema más que en cuál es el ejército responsable, creando opciones que, en muchos casos, diferirán de los métodos militares considerados tradicionales.

EL CICLO DE DECISIÓN

Para conseguir la mejor información de la mejor manera posible, en la actualidad, ISR se centra en el suministro de información que proporciona perspectiva y objetividad, integrada en el momento y lugar correctos. En el futuro, ISR debería, además, identificar oportunidades y vulnerabilidades a través de los dominios, reconocer y correlacionar capacidades, conexiones y patrones en un entorno operativo más complejo e interconectado.

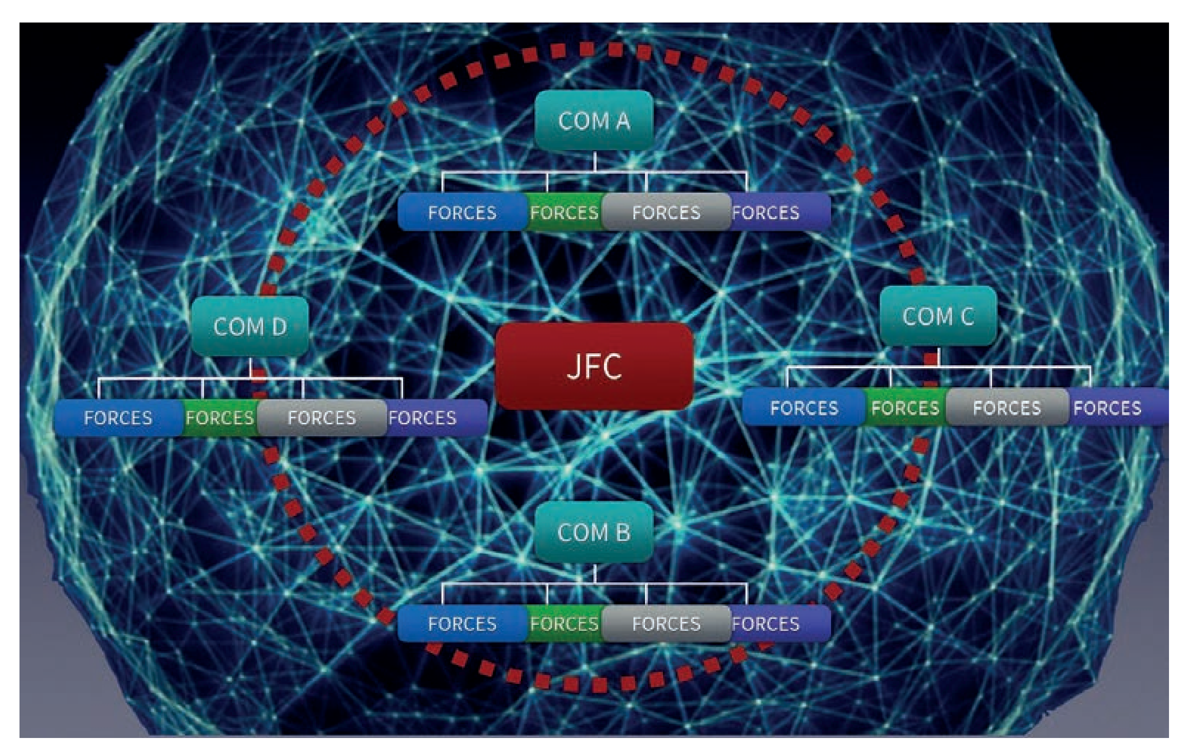
La nueva forma de operar significa observar el espacio de batalla con mayor profundidad y amplitud. Las infraestructuras, organizaciones y conceptos ISR actuales no están preparados para llevar a cabo esta nueva tarea o misión, todas ellas necesitan ser revisadas: cómo recopilar, procesar, analizar y conectar y proporcionar inteligencia útil a los operadores, plataformas y personal. De forma ideal, los comandantes y su personal recibirían varias opciones mediante la identificación de oportunidades para influir en cualquier dominio o dominios y obtener una posible ventaja, mientras se resaltan sus propias vulnerabilidades.

El ciclo de observar y orientar tendrá que ser reiterado constantemente a un ritmo que nos permita adelantarnos a las acciones de los adversarios y aprovechar nuestras propias oportunidades antes de que sean negadas; a esto se considera maniobrar dentro del ciclo de decisión del enemigo. La decisión del comandante incluirá una adecuada asignación de fuerza en dominios transversales para obtener los efectos deseados. Este y su personal necesitan comprender a fondo no solo las formas de maniobrar y las capacidades de su dominio principal, sino también las de los otros dominios.

La nueva forma de operar significa observar el espacio de batalla con mayor profundidad y amplitud

ESTRUCTURA DE MANDO Y CONTROL

La ejecución continua del ciclo, adelantándose a las intenciones del enemigo, requerirá una estructura muy flexible de mando y control (C2), llamémosla «control dinámico». Las fuerzas se transferirán de un mando a otro mejor posicionado para lograr la misión; esto es más que la relación entre comandantes apoyado y que apoya con la que nuestras fuerzas están acostumbradas a tratar. Habrá tantos comandantes tácticos



multidominio como sea necesario, capaces de actuar en todos los dominios y en muchas misiones de forma simultánea.

Lejos de la estructura tradicional de mandos componentes, surge así un nuevo paradigma, una red de mandos multivalentes; en otras palabras, un escenario de control distribuido en su máxima expresión. En esta estructura de mando y control, la visión del comandante operacional, así como la *common operational picture* (COP), deben ser bien conocidas y actualizadas en tiempo real a todos los niveles, incluido el nivel de operador.

RESUMEN

Niccolò Maquiavelo dijo alrededor del año 1500: «No hay nada más difícil de llevar a cabo, ni más dudoso de lograr el éxito, ni más peligroso de manejar, que iniciar un nuevo orden de cosas»; eso es multidominio.

En los escenarios futuros, el comandante del Componente Aéreo de la Fuerza Conjunta (COM JFAC) tendrá a su disposición la mayoría de los medios necesarios para actuar sobre los dominios requeridos, contando con el apoyo adicional en otros dominios, si es necesario, como comandante apoyado designado. Será su responsabilidad buscar vulnerabilidades del adversario y encontrar ventanas de oportunidad en todos los dominios. Por ello, actuará en cualquier dominio según necesidad para alcanzar los objetivos establecidos a nivel operacional, aunque el conflicto se resolverá con acciones tácticas multidominio a una velocidad increíble, presentando así al adversario tantos dilemas como sea posible. La evolución es necesaria, ya que otros ya están por delante de la OTAN.

En realidad no hay necesidad de enumerar o nombrar los dominios. Un dominio es un espacio en el que las fuerzas propias pueden maniobrar para producir efectos militares. Para producirlos se requiere tecnología de punta: inteligencia artificial, gestión de *big data*, comunicaciones flexibles y seguras y armamento de vanguardia. Sin embargo, los modelos de la industria tienen que cambiar, ya que en la actualidad conducen a la lentitud, a la rigidez y a la incapacidad para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Dada la importancia de la tecnología, es imperativo un cambio profundo en la formación y entrenamiento del personal; los procedimientos estándar ya no serán válidos, multidominio es creatividad y velocidad. Multidominio es fundamentalmente un cambio de mentalidad, no es tarea fácil y requerirá mucho esfuerzo, voluntad y compromiso, pero la fuerza aérea debe liderar este proceso. Y ello es así porque se mueve rápido en muchos sentidos y porque es lo suficientemente flexible como para adaptarse y acomodarse a los cambios. Además, la fuerza aérea ha sido instruida tanto en el rol de apoyar a otros como de cumplir con éxito su misión específica. Siendo fieles a la misión y a los valores de la fuerza aérea, los aviadores (su personal) ya están a mitad de camino hacia la mentalidad multidominio. ■

Conclusiones del grupo de trabajo

MANUEL DE LA CHICA CAMÚÑEZ
Coronel del Ejército del Aire

En lo que respecta a las operaciones multidominio, en el grupo de trabajo establecido durante la celebración del XXIX Seminario Internacional de la Cátedra Kindelán, hubo amplios debates sobre los desafíos a los que nos enfrentamos en nuestras respectivas fuerzas aéreas para desarrollar el concepto MDO (*multidomain operations*), cuyas conclusiones e ideas principales se resumen a continuación.

ESENCIA DEL CONCEPTO MDO Y PAPEL DE LAS FUERZAS AÉREAS EN SU IMPLEMENTACIÓN

En lo concerniente al concepto MDO y, en particular, al papel que el poder aéreo puede desempeñar en el mismo, parece estar bastante claro que lo que la iniciativa MDO busca es una nueva concepción de las operaciones que permita a la OTAN adaptarse y responder de manera eficaz a los cambios y desafíos ya detectados en el entorno operativo. Igualmente, parece existir un amplio consenso, dentro del grupo, con respecto a la necesidad de desarrollar una definición más clara de este concepto.

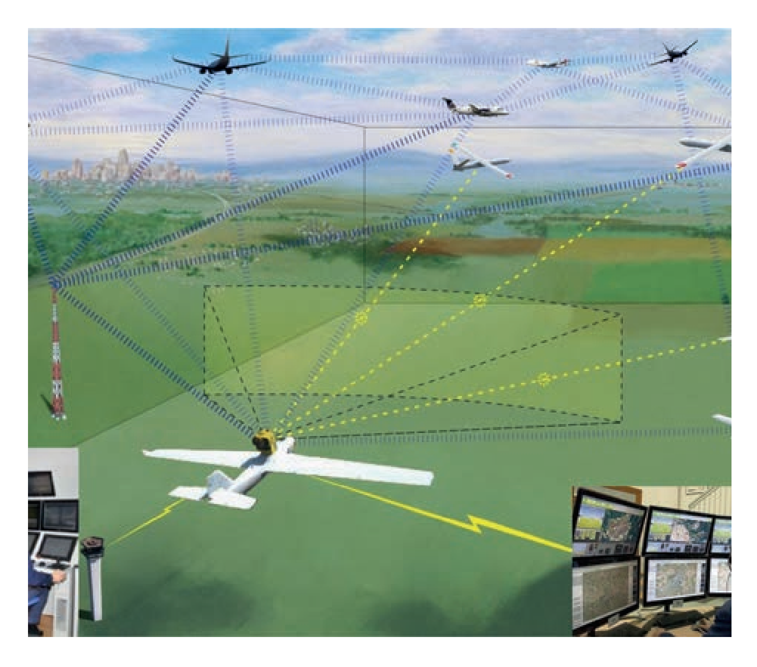
Se consideró deseable acordar, dentro del paraguas de la OTAN, una aproximación común en cuanto al número de dominios diferentes a contemplar, estableciendo los límites de cada uno de ellos, ya que facilitaría el desarrollo de políticas, de doctrina y el posterior desarrollo de conceptos y TTP, aunque, desde una perspectiva estrictamente nacional, esta aproximación no fue considerada como algo necesariamente obligado, siempre que el concepto MDO esté claramente definido y que las capacidades requeridas sean desarrolladas. Sin embargo, esta falta de total acuerdo en cuanto al número de dominios y sus límites, no excluye la necesidad general percibida de evolucionar hacia el concepto MDO, ya que el concepto busca obtener agilidad operativa, independientemente de los dominios concretos. A este respecto, sí hubo un amplio consenso sobre los dominios físicos: terrestre, marítimo y aéreo; así como la existencia de



otros: el espacio, el ciberespacio, el espectro electromagnético (EMS, del inglés, *electromagnetic spectrum*) y el humano/cognitivo, aunque se identificó una clara superposición entre ellos.

En relación a si la transición al concepto MDO es percibida como una evolución natural de las operaciones conjuntas o una revolución más profunda en la forma en que concebimos las operaciones militares, la conclusión es que este concepto (MDO) es una cuestión conjunta en su máxima extensión y, por tanto, una evolución conceptual natural de las operaciones conjuntas desde su estado actual. A pesar de ello, también fue reconocido que algunos de los cambios requeridos, principalmente en el ámbito del desarrollo tecnológico y del cambio de mentalidad, van a ser o deben ser tan rápidos que podrían constituir en sí mismos una revolución.

Otro aspecto admitido fue que el concepto MDO pretende obtener la máxima eficacia, a través de un conocimiento totalmente compartido y la realización de operaciones comprimidas en el tiempo, en base a un proceso de decisión realmente rápido y a un control distribuido para la dirección de las fuerzas. Sin embargo, para alcanzar este objetivo, el concepto MDO debe ser implementado a todos los niveles, desde el nivel operacional conjunto hasta el táctico de los mandos componentes, y en todos los componentes, evitando así rígidas cadenas de mando y control excesivamente jerarquizadas, e incluso haciendo irrelevante hablar de ninguna distinción, en su implementación, entre los diferentes niveles.





Finalmente, el papel que el poder aéreo debe desempeñar en el desarrollo del MDO fue controvertido, aunque hubo un amplio acuerdo en que, debido a los principios de agilidad, flexibilidad, ubicuidad, velocidad y dependencia tecnológica, muy en línea con las características del espacio y del ciberespacio/EMS, el poder aéreo está probablemente más preparado que otros poderes militares para el desarrollo inicial de las MDO, pudiendo influenciar y ser el desencadenante de este mismo proceso de desarrollo en otros ejércitos o servicios. No obstante, el desarrollo del concepto MDO se contempla como un esfuerzo conjunto, en el que, una vez se produzca el compromiso del cambio, todos los ejércitos deben estar igualmente involucrados.

REQUISITOS A TENER EN CUENTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CONCEPTO MDO

A continuación, el grupo de trabajo debatió sobre los requisitos reales y los desafíos que estos implican, que deben abordarse con la finalidad de implementar el concepto. Una de las conclusiones más importantes, y quizás el punto decisivo para poder llevar a cabo este cambio, consiste en tener una masa crítica de personal, al menos en calidad, asumiendo que las cantidades no van a mejorar en el escenario actual de reducción en que vivimos. Probablemente esta consideración obligará a nuestras fuerzas aéreas a reorganizarse (en estructuras y procesos), considerando la subcontratación como una posible solución. Es necesario un cambio cultural completo y, por tanto, se requiere un gran esfuerzo en educación a todos los niveles, incluyendo la creación de una nueva trayectoria profesional. Un enfoque de arriba hacia abajo (*top-down*) es esencial para que nuestros líderes, primero, sean conscientes y, segundo, estén dispuestos a aportar recursos al proceso.



Para llevar a cabo operaciones MDO en el ciberespacio y en el espacio, así como en el dominio cognitivo, deben implementarse nuevas capacidades en todos los niveles y componentes. El grupo de trabajo no identificó ningún impedimento importante para que se puedan adquirir y operar estas capacidades directamente por parte de los diferentes ejércitos, proporcionando así una capacidad MDO orgánica a los mandos componentes, sin excluir que el nivel operacional conjunto pudiera adquirir las suyas propias.

En lo que se refiere a las tecnologías, debemos adquirir aquello que podamos encontrar en el mercado civil y, al mismo tiempo, evaluar su asequibilidad económica. Los requisitos de seguridad deben ser revisados para evitar una protección excesiva, intentando obtener un buen equilibrio entre disponibilidad de datos en lugar y momento oportunos y la seguridad e integridad de los mismos.

Los procedimientos deben incluir procesos automatizados que aceleren la toma de decisiones, equilibrando, no obstante, la «necesidad de compartir» (un paso más allá de la «necesidad de conocer» tradicional) y los requisitos de seguridad. La solución técnica debe estar centrada en el formato de los datos, con estándares y arquitectura comunes, sin derechos de propiedad y abiertos, independientemente de las diferentes aplicaciones que utilicen y operen con esos datos. La inteligencia artificial y el aprendizaje automático de las máquinas son tecnologías que impulsarán definitivamente la automatización de los procesos.

El cambio doctrinal ya está dando sus primeros pasos en las diferentes naciones y organismos, pero debe continuar su evolución desde el concepto de alto nivel a las técnicas, tácticas y procedimientos de nivel táctico. La experimentación y el entrenamiento alimentarán el desarrollo de la doctrina.

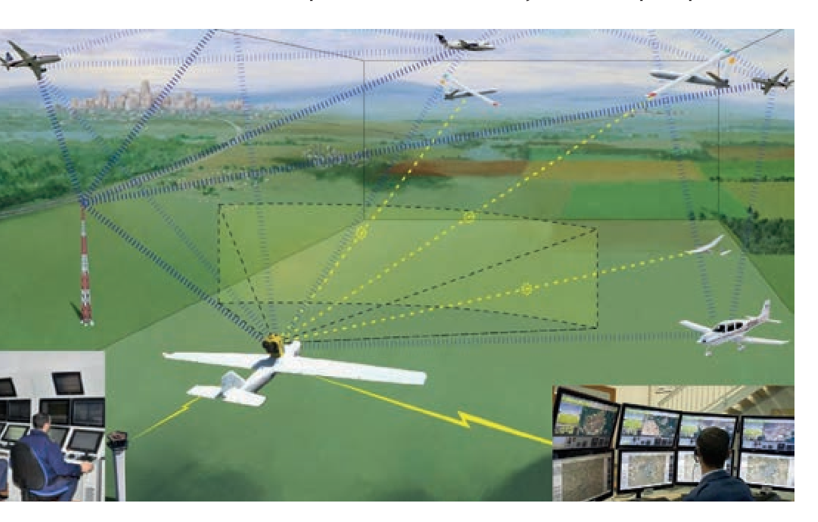
Se considera que uno de los principales obstáculos para la implementación de las MDO puede ser la incertidumbre que genera

la cobertura legal actual. La normativa legal tradicional en las naciones occidentales es muy restrictiva, lo que puede resultar en una pérdida de la agilidad operativa en las operaciones MDO; probablemente, esas restricciones solo se verán levantadas como consecuencia de eventos que ocasionen un gran impacto social. En cualquier caso, prevemos una postura reactiva permanente, con respecto a los aspectos legales.

En lo que se refiere a la estructura de mando y control, ésta debe ser adaptable; el principio tradicional de control centralizado y ejecución descentralizada se verá completamente disputado dentro de las operaciones MD. Este dogma tiene que evolucionar con la introducción de nuevas tecnologías que permitirán tanto la micro gestión a muy altos niveles, cuando ésta sea imprescindible, como la delegación de autoridad a los más bajos. La capacidad de cambiar fácilmente entre estos dos extremos, según el escenario, desde un control centralizado e incluso ejecución centralizada (en operaciones de entidad muy reducida o de gran importancia estratégica, como el empleo de armas nucleares) hacia un control distribuido y ejecución descentralizada con gran delegación a niveles bajos, será clave para evitar cadenas de decisión jerárquicas muy lentas, en las que los humanos constituyen el elemento que ralentiza los procesos y particularmente la toma de decisiones.

En este sentido, es necesario invertir en experimentación en el área del entrenamiento para ir poco a poco evolucionando hacia soluciones consolidadas que permitan implementar el concepto MDO sobre el terreno. Sin embargo, parece existir un consenso total en que el empleo de sistemas de simulación en entornos LVC (*live, virtual and constructive*) parece ser el mejor enfoque para cubrir todas las opciones y requisitos para un entrenamiento realista de operaciones MD. Asimismo se considera conveniente incluir pequeños elementos o eventos MDO, con resultados no preconcebidos, en los ejercicios militares con el fin de estimular el desarrollo de la doctrina y TTP y de ayudar a crear el cambio cultural necesario.





CONSIDERACIONES SOBRE LA POSIBLE HOJA DE RUTA E INTEROPERABILIDAD

Por último, en lo que respecta a aspectos a tomar en consideración para implementar las MDO en las fuerzas aéreas, sin poner en peligro la interoperabilidad entre las naciones aliadas, se señalaron algunos sin que ello pueda entenderse como una lista cerrada. Dadas las incertidumbres subyacentes existentes en la actualidad, el primer paso a seguir sería alcanzar un mejor entendimiento sobre las MDO que permitiera definir mejor el concepto y, por tanto, diseñar una adecuada hoja de ruta. En este sentido, también se resaltó la necesaria participación de entidades civiles en este proceso. A pesar de las incertidumbres mencionadas, se consideró que no se debe demorar el proceso de implementación, siendo importante llevar a cabo algunas acciones tan pronto como sea posible, aunque sea a modo de prueba y error.



En esta línea, debería ponerse en marcha un plan básico que debería ser continuamente actualizado.

Con respecto a la aproximación internacional al concepto MDO, actualmente hay varias organizaciones estudiando el asunto. Sin embargo, no hay ningún organismo que lidere el proceso, proporcionando el adecuado enfoque y directrices a los diferentes actores. Se reconoció que el desarrollo del concepto MDO y su implementación en OTAN actualmente va por detrás con respecto a los desarrollos iniciales individuales de algunas naciones. Además, se prevé que debido a diferentes limitaciones y prioridades nacionales, el concepto MDO será aceptado e implementado a diferentes niveles y velocidades dentro de las naciones OTAN, lo que significará que las capacidades MDO finales que se desarrollen en cada nación serán probablemente bastante diferentes, dependiendo de la diferente disponibilidad de presupuesto, de la cultura y de la percepción de las amenazas. El desarrollo de *targets*, dentro del proceso NDPP de la Alianza, asociados a los aspectos de la MDO, fue positivamente valorado como forma de promover el desarrollo a nivel nacional de estas capacidades.

Aunque la interoperabilidad siempre ha sido una prioridad para la Alianza y para sus socios, los problemas de interoperabilidad serán una constante y deberán abordarse en cada etapa del proceso. Hubo un amplio consenso en que los principales problemas de interoperabilidad se resolverían lentamente y que la solución perfecta 100% interoperable será muy difícil de alcanzar, además de no ser práctica, debido a las limitaciones económicas y al tiempo que podría requerirse para ello. Así mismo, está bastante claro que se requiere interoperabilidad con los sistemas que no sean de última generación (*legacy*), ya que será necesaria para garantizar las necesidades cuantitativas de medios y capacidades en las operaciones. Como aproximación óptima a la interoperabilidad, se debatió el desarrollo de las MDO mediante un esfuerzo colaborativo internacional con la participación del máximo número de países aliados y socios, con el fin de acordar los requisitos de arquitectura de alto nivel. Otra iniciativa, que contribuiría a un desarrollo del concepto MDO lo más común posible, podría consistir en que las naciones abrieran a otros aliados sus iniciativas y actividades en curso, relativas a MDO, evitando así trabajar en grupos cerrados.

Los debates sobre la implementación de operaciones multidominio finalizaron con un máximo consenso en que MDO es un futuro real muy cercano para las fuerzas armadas y que su implementación debe tomarse muy seriamente y sin más demora. Personalmente creo que podemos encontrarnos ante una nueva forma de llevar a cabo las operaciones militares. ■

Bullfighters, los toreros del Ejército del Aire

ANTONIO FRANCISCO NEBOT MAS
General del Ejército del Aire

En el mes de agosto de 1993 partió hacia Bosnia-Herzegovina el primer Destacamento de Control Aerotáctico del Ejército del Aire que participaría en una operación internacional en el exterior, de acuerdo con la Directiva de Operaciones 5/93 del jefe del Estado Mayor de la Defensa (JEMAD).

La misión era clara, gestionar y proporcionar apoyo aéreo al batallón español (SPABAT) que formaba parte de la Fuerza de Protección de Naciones Unidas (UNPROFOR), desplegada en la antigua Yugoslavia, contando para ello con los distintos medios aéreos de la coalición.

Durante el despliegue, y a pesar de la incertidumbre y de las innumerables incógnitas sobre lo que les esperaba, ninguno de los componentes del destacamento pudo imaginar que se convertirían en los populares Bullfighters, los famosos toreros del Ejército del Aire, que en poco tiempo se hicieron merecedores del reconocido prestigio internacional y del buen hacer del que han hecho gala los componentes de todos los destacamentos de control aerotáctico hasta la fecha.

Tampoco se podía entrever en aquellos primeros momentos la gran transcendencia y repercusión que tendría la relación de los distintos destacamentos de control aerotáctico con la tauromaquia. La vida cotidiana, en el desarrollo de las distintas operaciones militares en las que participarían los Equipos de Control Aerotáctico (TACP) del Ejército del Aire, quedaría impregnada para siempre del espíritu y la cultura taurina.

Y como muchas otras cosas en la vida, todo esto ocurrió de forma casual. La orden de operaciones que establecía los procedimientos de apoyo aéreo, emitida por el cuartel general de Naciones Unidas en Bosnia Herzegovina (HQ BH COMMAND), determinaba los indicativos radio de los equipos TACP de las diferentes naciones. Allí se fijaba que los equipos españoles utilizarían como indicativo rdio Bullfighters, palabra inglesa que significa toreros. La primera impresión fue de asombro, ya que durante los distintos ejercicios y entrenamientos llevados a cabo en España siempre se habían utilizado otros indicativos, que se podían considerar como más tácticos o más


Puerta oficina IFOR 1996



guerreros. Pero la sorpresa no era solamente española, el resto de países también tenían indicativos muy característicos. A los noruegos se les asignó Hamlet, a los canadienses les atribuyeron Rocky, a los holandeses se les señaló Diamond, a los británicos se les adjudicó Fortune y los franceses se quedaron con Disney.

Superada la primera impresión, resultaba innegable que los toros son una de las tradiciones españolas más conocidas en todo el globo. Al margen de ser o no aficionados a los toros, es indiscutible que la tauromaquia forma parte del patrimonio histórico y cultural de los españoles. El toro bravo es una seña de identidad de la cultura española en el mundo entero. Por otra parte, es muy habitual utilizar la expresión «piel de toro» para referirnos a España, una imagen que debemos al geógrafo griego Estrabón, quien la utiliza en varias ocasiones en sus descripciones de la Península Ibérica: «Iberia se asemeja a una piel de buey extendida a lo largo de oeste a este, con los miembros delanteros en dirección al este, y a lo ancho de norte a sur».

Volviendo al verano del año 1993, el primer destacamento de control aerotáctico del Ejército del Aire ya había desplegado en Bosnia sus dos equipos TACP, y se encontraba llevando a cabo sus cometidos en apoyo del batallón español. Como es preceptivo y tradicional en todas las unidades militares, el destacamento tenía que contar con un emblema distintivo y característico de su misión. Los aviadores allí desplegados, hicieron gala de sus mejores habilidades en el diseño y dibujo del primer emblema, y empezaron a trabajar en el boceto del mismo. Hay que señalar la precariedad de medios de los que se disponía y lo rudimentario de los mismos, un ordenador portátil en el que el ratón no era más que una pequeña goma de borrar en el centro del teclado y algún programa de diseño gráfico de la época, bastante más limitados de los que se dispone hoy en día. Al final del proceso, y de forma más artesanal que técnica, se consiguió un emblema que representaba y aunaba, por una parte la cuestión táctica y aeronáutica, y por otra el arte del toreo. El dibujo incluía un matador, con el casco azul de Naciones Unidas, realizando un pase natural al toro bravo, al tiempo que unos aviones, con las características gafas de sol de los aviadores, maniobraban sobre ellos.

Es muy importante destacar que uno de los principales responsables del diseño, miembro del TACP Bullfighter 1, tenía sobrados conocimientos taurinos, puesto que había sido novillero y continuaba manteniendo la afición y la práctica siempre que le era posible. Este hecho facilitó enormemente el trabajo, pero al mismo tiempo originó una gran contrariedad a la finalización del mismo. El torero tenía la muleta en la mano derecha y, de acuerdo con los cánones de la tauromaquia, esto no podía ser así, tenía que ser con la mano izquierda. Hoy en día la solución informática al problema hubiera sido muy sencilla, simplemente habría que seleccionar la parte correspondiente del gráfico y voltearla. Pero el dibujo era demasiado artesanal y los medios muy primitivos, por lo que hubieran sido necesarias varias horas para ponerlo en la posición correcta. La conclusión del problema fue rápida, a la vez que salomónica, se decidió que el torero era zurdo y se dio por zanjada la cuestión.

La jefatura y plana mayor del batallón español se encontraban en Medjugorje. Allí se desplegó el puesto de mando del Destacamento del Ejército del Aire, mientras que los dos equipos TACP españoles, Bullfighters 1 y Bullfighters 2, se alternaban entre los campamentos de Jablanica y Dracevo, donde diariamente realizaban varias misiones para el apoyo al SPABAT, normalmente de adiestramiento. El área de operaciones española, situada al sur de Bosnia, disfrutaba habitualmente de mejores condiciones meteorológicas que el resto del país. Frecuentemente la situación atmosférica al norte era muy desfavorable, lo que obligaba a desviar hacia el sur a todas aquellas misiones que ya se encontraban en vuelo, teniendo que ser atendidos por los controladores españoles.

Esta situación facilitó que rápidamente los Bullfighters empezaran a ser conocidos por gran parte de las tripulaciones de la alianza, ya que además de las misiones establecidas, tenían que atender todos aquellos aviones de ataque

asignados a otras áreas donde la meteorología no les permitía realizar su misión. A esto hay que añadir que de todos los TACP desplegados en Bosnia-Herzegovina, solamente los equipos españoles contaban con pilotos de combate, y esto fue un valor añadido de los equipos españoles.

Por este motivo, salvando las barreras del idioma, las comunicaciones entre los TACP españoles y las aeronaves eran más precisas, rápidas y fluidas. La descripción de los objetivos, la explicación de la situación táctica y las técnicas de ataque se hacían en un mismo lenguaje, ya que el controlador sabía con precisión qué información necesitaba el piloto en cada momento. Siempre ha sido más sencillo que un especialista transmita a otro especialista en la misma materia toda la información necesaria para el desempeño de su misión, y en este caso un piloto de combate sabía perfectamente cómo explicarle a otro piloto de combate cuál era su objetivo y como debía batirlo.

La cuestión operativa se desarrollaba adecuadamente, al tiempo que los asuntos taurinos seguían progresando. El contingente militar español desplegado en Bosnia contaba con un número importante de entusiastas del toreo, que acabaron reuniéndose en los escasos momentos de ocio para hablar de su afición a la fiesta. Los más taurómacos del SPABAT se congregaban los sábados después de comer en la sala de televisión del campamento de Medjugorje, junto al bar. Allí se proyectaba alguna grabación de una corrida de toros y posteriormente se organizaba una tertulia taurina.

Ya se ha indicado anteriormente que uno de los más destacados miembros del equipo Bullfighter 1 había sido novillero, llevando todavía en la sangre el arte y la afición. En la segunda parte del destacamento, este equipo se encontraba en Dracevo y tuvo conocimiento de esas reuniones toreras de los sábados por la tarde. No fue fácil, pero un sábado que las obligaciones operativas lo permitieron, el TACP Bullfighter 1 al completo se trasladó a Medjugorje, llegando a tiempo de la tertulia, en la que los aviadores participaron muy activamente, impartiendo sobradamente sus conocimientos. El capitán jefe del TACP, que se había quedado fuera tomando un café, se vio sorprendido por un tumulto con mucho bullicio que salía de la sala de la televisión. La sorpresa fue mayúscula, nuestro novillero salía a hombros de la sala, como los grandes matadores son sacados a hombros por la puerta grande de la plaza de toros tras haber cortado dos orejas en una faena memorable. Es importante reseñar que como resultado de esas reuniones


Oficina IFOR 1996

taurinas, varios de aquellos soldados españoles fundaron la Peña Taurina Medjugorje en Alcalá de Henares.

Pero no todo era alegría y buen hacer. El destacamento se encontraba en un país en guerra, y tanto los riesgos como los peligros estaban presentes a diario. Como en tantas tardes en muchas plazas de toros, una aparatosa cogida sorprendió a los toreros de la cuadrilla Bullfighter 2 bordeando la tragedia. Dos de sus componentes fueron alcanzados por una granada de mortero, durante una patrulla en la parte musulmana de la ciudad de Mostar, duramente castigada por la artillería croata. Afortunadamente solo uno de ellos resultó herido leve, mientras que el chaleco anti fragmentos del segundo le protegió de la metralla, saliendo ileso. Estaba claro que, tras el dramático percance y los angustiosos momentos vividos, la suerte había estado de su lado.



El primer Destacamento de Control Aerotáctico en Bosnia-Herzegovina fue relevado por el segundo contingente del Ejército del Aire, en el mes de noviembre de 1993. A estas alturas de la misión, nuestros Bullfighters, los prestigiosos toreros del Ejército del Aire, ya se habían ganado una merecida reputación, y su renombre y popularidad empezaban a ser reconocidos a nivel internacional. A partir de entonces se fueron sucediendo los distintos contingentes, afianzando la consideración y el respeto de nuestros aliados hacia los mismos, por el buen hacer de todos los Destacamentos de Control Aerotáctico en las distintas misiones en las que han participado hasta el día de hoy.

Al regresar a España este primer destacamento se hizo entrega de unos diplomas muy particulares a los miembros del mismo, en los que de manera original y simpática se quería reconocer todo aquello que se había conseguido y sobre todo vivido, a pesar de aquella incertidumbre y de las innumerables incógnitas que se tuvieron durante el despliegue. Se quería mostrar, de alguna manera, el trabajo bien hecho, y sobre todo la gratitud por el compañerismo y el espíritu de equipo que siempre imperó en el destacamento. Muchas de las expresiones que aparecen en el diploma eran las que se utilizaban en aquella misión, la mayoría desconocidas para el personal del Ejército del Aire, y otras esconden detrás alguna historieta o anécdota importante.

La ZETA-BARRA-O se utilizaba corrientemente en lenguaje hablado, y se correspondía con zona de operaciones o su abreviatura Z/O. Lo



Oficina IFOR 1996

mismo ocurría con TE-BARRA-ENE, que equivalía a territorio nacional o T/N. La referencia al «idioma muy asequible» tiene su origen en los días previos al despliegue, en aquel mes de agosto de 1993. En una de las múltiples charlas y conferencias que se impartieron durante los preparativos, alguien explicó que el serbocroata era un idioma muy asequible. La cuestión no habría tenido mayor importancia si no hubiera sido porque, durante los meses que duró el primer Destacamento de Control Aerotáctico, uno de los componentes del equipo Bullfighter 1, en concreto el experto novillero, todos los días, nada más despertarse, recordaba al conferenciante y decía: «Sí, el serbocroata es un idioma muy asequible, llevo aquí un mes (evidentemente, cada día cambiaba la duración) y todavía no he aprendido a decir ni buenos días».

Para satisfacción de sus integrantes, su prestigio fue reconocido en muchas esferas, no solo a nivel internacional, sino también a nivel nacional. Muestra importante de ello es la fotografía dedicada por el entonces príncipe de Asturias, S.A.R. don Felipe, en la que literalmente expresaba: «A los Bullfighters con todo mi afecto, mi reconocimiento y admiración por el desempeño de sus misiones en Bosnia ganándose el merecido orgullo de los españoles».

Llegados a este punto, hay que resaltar aquello que no se podía ni imaginar en el verano del año 1993: ¡Cómo quedó calado para siempre el espíritu y la cultura taurina en los Equipos de Control Aerotáctico del Ejército del Aire, en su vida cotidiana, durante todas las operaciones militares en las que han participado!

En todos los lugares en los que ha desplegado un Bullfighter, tarde o temprano se ha hecho patente que el toreo es una de las tradiciones españolas más conocidas en todo el mundo. De igual forma, al margen de ser o no aficionados a los toros, los Destacamentos de Control Aerotáctico del Ejército del Aire han dado a conocer que la tauromaquia y el toro bravo son señas de identidad y forman parte del patrimonio histórico y cultural de los españoles.

Se han impreso pósteres taurinos en los que Bullfighter ha compartido cartel en la plaza de toros de Madrid con grandes figuras del toreo como Curro Romero y José Ortega Cano, con Finito de Córdoba y Enrique Ponce, e incluso con Francisco Rivera Paquirri y Paco Ojeda. Estos carteles tuvieron tal aceptación y demanda en su momento, que hoy en día es prácticamente imposible conseguir algún original.

Dentro de las más arraigadas tradiciones de todos los Destacamentos de Control Aerotáctico del Ejército del Aire, se encuentra la de


Contenedores oficina IFOR 1996

poner nombres de toros famosos a los distintos medios de transporte con los que han contado los equipos TACP, como Islero que fue el primer BMR (blindado medio de ruedas) que se asignó al Ejército del Aire. Esta costumbre taurina y sobre todo ganadera, condujo a la necesidad de disponer de una ganadería propia y a disponer de su propio hierro distintivo para poder marcar «a fuego» los vehículos tácticos: El hierro del Bullfighter, marca que se ponía en los BMR no a fuego como es tradicional, sino mediante estarcido y pintura negra.

Otra licencia muy acostumbrada de los toreros del Ejército del Aire, ha sido la de decorar sus instalaciones y dependencias con distintos motivos taurinos. Por ejemplo, durante la operación IFOR de la OTAN, también en Bosnia-Herzegovina, la jefatura del Destacamento era conocida como Bullfighter base, y para toda la correspondencia oficial se disponía de un sello con el emblema del conocido torero zurdo, realizando un pase natural con la muleta en la mano derecha. Por supuesto, en las paredes había carteles de toros y durante una temporada se llegó a tener un verdadero traje de luces prestado por un buen aficionado a la fiesta. Tampoco podía faltar una cabeza de toro presidiendo la oficina, aunque por cuestiones obvias tuvo que ser una de las que se venden como recuerdo para los turistas. En la puerta de esta misma dependencia había atornillada una montera, a la altura de la cabeza de una persona de estatura media. Muy frecuentemente se recibían visitas en las que era muy habitual que alguien se hiciera una foto situándose bajo la montera, emulando así a algún famoso torero. También había en la puerta un par de banderillas, acordes con la decoración taurina de la oficina. Lo que nunca calculaban los fotografiados era que además de salir con la montera, también aparecían en la fotografía dos banderillas en su espalda.

La historia de los toreros del Ejército del Aire, los Bullfighters, comenzó hace ya más de veinticinco años, y su renombre y buen hacer son más que conocidos. Continuarán llevando a cabo grandes faenas en las distintas plazas en las que tendrán que torear, en las próximas temporadas. Como siempre, saldrán por la puerta grande.

A los que ya no forman parte activa de los Bullfighters solo les queda ver los toros desde la barrera, sabiendo que los toreros del Ejército del Aire siempre cogerán al toro por los cuernos, al tiempo que les dicen de corazón a los BULLFIGHTERS SUERTE MAESTRO o en términos a la vez muy taurinos y aeronáuticos SUERTE, VISTA Y AL TORO. ■



TACP-1, BULLFIGHTER ONE

PRIMER DESTACAMENTO DE CONTROL AEREO TACTICO
EJERCITO DEL AIRE - BOSNIA Y HERZEGOVINA

Por cuanto ha demostrado reunir las condiciones que se exigen, soportando penalidades, inclemencias, bombardeos, BRM's, AGT's, goteras y hasta un idioma muy asequible, haciendo valer en todo momento su capacidad de supervivencia y aguante en la ZETA-BARRA-O, de Agosto a Noviembre de 1.993, y en atención a los méritos y circunstancias que concurren en el

Sargento Primero D.

se viene en conceder el título de

HEROE LEGENDARIO DEL E.A. EN BOSNIA

con las prerrogativas y beneficios que a tal categoría corresponden, debiéndole ser guardados todos los honores, preeminencias y tratamiento que como a tal tiene derecho.
Y para que se cumpla y conste se expide la presente cédula.

BULLFIGHTER-ONE
EL TACP MAS AL NORTE Y SUR DEL NERETVA

Capitán
Brigada
Sargento Primero
Cabo Primero

Dado en TE-BARRA-ENE, a 31 de Diciembre de 1.993
EL CAPITAN JEFE DEL TACP-1

Desde Bosnia-Herzegovina a Irak

Historia de los vehículos Bullfighter del EZAPAC

FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ LÓPEZ
Suboficial mayor del Ejército del Aire

PRIMEROS PASOS EN BOSNIA

Esta curiosa historia comienza cuando el Ejército del Aire decide en agosto de 1993, enviar al conflicto de la entonces República de Yugoslavia a un pequeño contingente con la misión de dar protección a las tropas españolas que ya se encontraban en zona desde hacía seis meses, mediante la conducción y el apoyo aéreo, en caso de que fuese necesario, de aviones de combate que se encontraban desplegados en distintas partes de Italia. Llegados a este punto el contingente se divide en dos equipos, del cual formaba parte de uno el que subscribe este relato, los cuales serían enviados a distintos lugares de Bosnia-Herzegovina donde se encontraban desplegadas las tropas del Ejército de Tierra. Para poder actuar como controladores aéreos, la OTAN elige para estos equipos un indicativo radio que los diferencie del resto de los componentes de otros países que tenían la misma misión. A los españoles se les pasa a denominar los Bullfighter, indicativo que permanece hasta el día de la fecha.

Hay que hacer constar que el comienzo del despliegue se realizó con vehículos ligeros tipo Nissan Patrol que por razones obvias hubo



Vehículo del TACP del EZAPAC



BMR del TACP bautizado en Bosnia

que dejar parados en los destacamentos hasta que las condiciones del conflicto mejorasen, cosa que ocurrió un par de años después.

Fue a mediados del año 1994, cuando el Ejército de Tierra cede para su uso a los equipos del Ejército del Aire tres vehículos blindados medios de ruedas (BMR) con el fin de que los equipos de controladores aéreos puedan desplazarse y dar cobertura a los trabajos que el personal desplegado en zona realizaba.

LA IDEA

Estando destacados en la base de despliegue, que se encontraba próxima a la localidad de Trevinje en la actual República de Serbia, fue cuando al autor de este relato en esa época con el empleo de sargento primero y gran aficionado teórico/practico a la fiesta de los toros, se le ocurrió la idea de poner a los vehículos nombres de toros:

«La idea surgió una mañana mientras miraba a los vehículos VEC (vehículo de exploración de caballería) del Ejército de Tierra, que justamente tenían su aparcamiento a las espaldas de nuestros alojamientos, y que todos tenían rotulado el nombre de algún afamado caballo de la historia (Babieca, Bucéfalo, etc.), cuando se me ocurrió que ya que nosotros habíamos recibido el indicativo de Bullfighter también nuestros vehículos podrían llevar rotulado el nombre de algún famoso toro que fuese conocido al menos por los aficionados a la fiesta nacional».

Dicho y hecho, los componentes del equipo se pusieron manos a la obra y se recortaron unas plantillas con los nombres de Islero de la ganadería de Eduardo Miura y conocido por los aficionados por ser el causante de la muerte del matador de toros Manuel Rodríguez Sánchez Manolete, y Avispado de la ganadería de Sayalero y Bandrés también tristemente famoso por ser el que infirió una cornada mortal al diestro Francisco Rivera

Ganadero	Ganadería	Toro
Samuel Romano Flores	Samuel Flores	Tomillero
Fernando Cuadri Vides	Hijos de Celestino Cuadri Vides	Aragonés Clavellino
Eduardo y Antonio Miura Martínez	Miura	Abulaqueño Lagartijo
Alvaro Núñez Benjumea	Núñez del Cuvillo	Arrojado
Salvador García Cebada	Hermanos de Cebada Gago	Ajustador

Paquirri. A la hora de pensar en el nombre del tercer vehículo hubo discrepancias entre los miembros del equipo y se concluyó que, debido a que este BMR era de las primeras series de motorización y por lo tanto mucho menos rápido que los otros dos, y más podía parecerse en sus movimientos a una oveja que a un toro bravo se le nombró Ovejita.

El porqué de estos nombres y no otros tal vez sea motivado, visto desde la lejanía en el tiempo, por la juventud de los integrantes del equipo que pensaron que al igual que estos toros mostraron fiereza y peligro también el equipo debía demostrar otro tanto.

Así se mantuvo la situación hasta que finalizó la misión en el año 2003 que se devolvieron los vehículos al ET y nunca más se supo de ellos.

AFGANISTÁN, LA HISTORIA CONTINÚA

Fue en el año 2006 cuando el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas recibe la orden de aportar, al igual que en la antigua República de Yugoslavia, varios equipos de controladores de



Vehículo del TACP del EZAPAC

combate para dar seguridad a las tropas que en Afganistán se encontraban. En este caso en concreto el Escuadrón ya disponía de los URO VAMTAC S-3 como vehículos operativos y que se empleaban en ese tipo de misiones, por lo que una vez en zona se recuperaron los nombres de los BMR que se usaron en Bosnia-Herzegovina y que tanta suerte proporcionaron. Pues hay que decir que en los diez años continuados que el EZAPAC anduvo por aquellas tierras no sufrió ni una sola baja y se rotularon en estos nuevos vehículos.

Ya en el año 2010 fue cuando el Gobierno español decide adquirir los nuevos vehículos de combate RG-31 Nyalade los cuales en principio son asignados a los equipos de control de combate cinco unidades, que posteriormente se convertirán en siete con la ampliación por parte de Infantería de Marina de dos equipos más.

Llegados a este punto y tal vez por el cambio en la forma de pensar de este que les escribe, probablemente por la edad o por la mayor experiencia y sensatez, decide que en lugar de rotular los vehículos con nombres de toros tristemente famosos por sus violentas acciones en el ruedo, se deberían nombrar con los mejores toros de las ganaderías que a su modesto entender bien por afinidad o por gratos recuerdos en tantas tardes de toros, se mereciesen la mejor opinión de quien mejor los conoce y que no son otros que los mismos ganaderos.

Fue entonces, cuando aprovechando que se encontraba de servicio en la secretaria del Grupo de Control Aéreo Avanzado en la ciudad de Qwala e Naw, y aprovechando la diferencia horaria que había con España, cuando ya de madrugada comenzó a efectuar llamadas a los ganaderos que a su juicio debían aportar los nombres de los toros con que se «bautizarían» los nuevos vehículos.

Pueden ustedes imaginarse la sorpresa e incredulidad que debieron de sentir estos señores cuando, ya avanzada la noche, reciben una llamada en su cortijo de un señor que dice ser el subteniente Rodríguez del Ejército del Aire y que en esos momentos se encuentra en Afganistán, que les cuenta la historia de la tradición de poner nombres de toros a los vehículos que utilizan los equipos de su unidad; y que les pide por favor que les den el nombre de alguno de los toros que ellos consideren mas importantes en su ganadería, para poder rotularlo así como su «hierro» en los nuevos vehículos.

Las sensaciones y los comentarios que estos señores hicieron me van a permitir que queden para mi recuerdo. El caso es que todos estuvieron encantados con la idea y todo fue amabilidad, ayuda y agradecimientos por su parte por el hecho de que hubiese pensado en sus vacadas. Así fue como los ganaderos dieron los nombres de aquellos toros que para ellos fueron importantes por diversos motivos y que se detallan en el cuatro adjunto.

Esta es la única y verdadera historia de los «bautizos» de los vehículos empleados por los equipos de control Aéreo Táctico de las Fuerzas Armadas Españolas, contada y firmada por el artífice de esa idea. ■



Bautizo de uno de los RG-31 asignados al EZAPAC



Demostración de capacidades SAO de los zapadores paracaidistas

Ejército del Aire, TACP y EZAPAC: 25 años de idilio

Juan Carlos Fernández Casas
Teniente coronel del Ejército del Aire
Antonio Pareja Sanz
Capitán del Ejército del Aire

El pasado 16 de noviembre, el Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC) organizó un acto para celebrar el XXV aniversario del primer despliegue en zonas de operaciones de los equipos TACP (acrónimo en inglés que hace referencia a los Equipos de Control Aerotáctico) pertenecientes al Ejército del Aire.

Este acto, que se celebró en la base aérea de Alcantarilla, lugar donde se ubica el EZAPAC, fue presidido por el teniente general César Miguel Simón López, general jefe del Mando Aéreo de Combate. Previamente, el GJMACOM inauguró la sala histórica de los Bullfighter (indicativo radio de los TACP del EZAPAC) en las instalaciones de la propia unidad, sala que cuenta con multitud de objetos, equipo y fotografías que recuerdan las diferentes etapas y los diferentes escenarios por los que ha pasado el personal del Ejército del Aire que ha sido parte de estos equipos de control aerotáctico.

Ya en el acto, en la Plaza de Armas de la base aérea de Alcantarilla, se realizó la lectura de la Directiva por la que se ordenaba (en agosto de 1993) el despliegue de los equipos TACP a Bosnia-Herzegovina, se hizo entrega de títulos a los alumnos que han finalizado el Curso de Controlador de Ataque Terminal Conjunto (JTAC) impartido por la Escuela Militar de Paracaidismo (EMPMP), y se procedió al descubrimiento de un monolito conmemorativo, donado por el Ayuntamiento de Alcantarilla, en recuerdo de la participación de los equipos TACP en Afganistán durante el periodo 2004 hasta 2015.

Tras la correspondiente parada militar, los actos concluyeron con una demostración de las capacidades TACP a cargo personal del Escuadrón de Zapadores Paracaidistas, los cuales contaron con la colaboración de cazas Eurofighter del Ala 14 que llegaron desde su base en Albacete a pesar de las malas condiciones meteorológicas.

Los TACP del Ejército del Aire están formados principalmente por personal del EZAPAC, si bien desde sus inicios han contado con personal perteneciente a otras unidades en el puesto de controlador aéreo avanzado y ocasionalmente de radio. En consecuencia, se ha buscado que sea una efeméride de todo el EA y no de una sola unidad, ya que por los diferentes TACP han pasado oficiales y suboficiales de muchísimas de las unidades punteras de nuestro Ejército, no solo del EZAPAC.

Hoy día, son numerosos los compañeros que recuerdan con cariño su paso por Alcantarilla para formar parte de uno de los TACP que han desplegado más allá de nuestras fronteras. Desde oficiales generales, ya sea en reserva o en activo, hasta oficiales y suboficiales de múltiples unidades, prácticamente la mayoría recuerda con estima, a pesar de la dureza de las misiones, el haber formado parte de un destacamento de control aerotáctico. Hemos podido ver en páginas anteriores múltiples anécdotas que han ocurrido a lo largo de los años, algunas curiosas. También momentos de tensión e incertidumbre resueltos con mucha profesionalidad y que en bastantes ocasiones han dado como resultado condecoraciones y reconocimientos al valor más que merecidos.

Precisamente ahí radica lo principal de esta celebración, y es que desde un primer momento se ha buscado que no sea una conmemoración únicamente de los zapadores paracaidistas, sino



Inauguración sala Bullfighters por GJMACOM



Presentación de material del EZAPAC



Novedades en la parada militar



Inauguración del monolito a los TACP

también un reconocimiento de todos los componentes de nuestra institución que han formado parte de los TACP, así como de aquellos que, sin formar parte de los mismos, han hecho posible con su esfuerzo que las misiones hayan podido realizarse satisfactoriamente.

Si algo caracteriza al Ejército del Aire es el empleo del poder aéreo, bien en beneficio de misiones propias, bien en apoyo del esquema general de la maniobra en un ambiente conjunto y/o combinado. Los TACP del EA, testados de manera efectiva en combate, se han convertido ya en un clásico de nuestras Fuerzas Aéreas y son reconocidos allá por donde van. No se concibe que un equipo de control aerotáctico del EZAPAC despliegue o efectúe algún tipo de conducción sin el empleo de su indicativo, y en muchas ocasiones los propios pilotos de combate han manifestado después su alivio y alegría cuando se les recibe con el habitual *Here´s Bullfighter, copy you loud and clear. Ready for your check-in*. El binomio avión-controlador táctico es hoy día uno de los más desarrollados en nuestras técnicas, tácticas y procedimientos y, gracias al buen hacer de los responsables del plan nacional de formación JTAC en la Escuela Militar de Paracaidismo, se ha avanzado bastante en procedimientos con respecto a nuestros admirados predecesores. Hoy día los escenarios son mucho más complejos y requieren no sólo el control terminal, sino también la gestión efectiva del espacio aéreo y la coordinación con los

Control aerotáctico en la misión IFOR (Bosnia)

Personal del TACP en Afganistán

fuegos de apoyo propios. Además lograr y, sobre todo, mantener la aptitud requiere de un duro curso y de una evaluaciones anuales realmente exigentes para poder cumplir con los estándares de la OTAN y tener la oportunidad de ser empleados en misiones internacionales.

No se quiere dejar de remarcar el carácter universal que para los miembros del EZAPAC ha supuesto el hito de cumplir 25 años como unidad de referencia en las Fuerzas Armadas en el control aerotáctico. En la parada militar que daba inicio a estas líneas se reencontraron muchos compañeros de varias generaciones y de varias misiones que tendrán siempre un vínculo muy especial. A lo largo de los artículos anteriores hemos podido ver cómo fueron los curiosos y difíciles inicios en Bosnia, pasando por la madurez alcanzada en Afganistán y acabando (hasta el momento) en los nuevos escenarios en tierras iraquíes y en los cientos o miles de controles que se realizan anualmente como entrenamiento fuera y dentro de España. Y representantes de todos esos momentos y lugares, hoy día muchos de ellos dispersos por múltiples unidades del EA o, directamente, en la reserva, se dieron cita en Alcantarilla orgullosos de haber pertenecido a un TACP. Algunos, que ya no están con nosotros, también estuvieron presentes en nuestros pensamientos y en nuestros corazones y formaron parte también de la celebración.

Nada indica a día de hoy que el idilio que encabeza este artículo tenga visos de finalizar. Es más, la evolución de los conflictos y la necesidad de asegurar de manera precisa el empleo de las aeronaves hace que la figura de un controlador siga siendo imprescindible. De hecho esta figura suele ser un requisito *sine qua non* para el despliegue de la fuerza en la mayoría de los teatros de operaciones, bien aislado o bien como parte de un equipo de operaciones especiales. Aunque el TACP convencional, aquel que va vehiculizado y que más se asocia al EZAPAC por los años de Bosnia y Afganistán, sigue siendo un concepto plenamente válido en apoyo, sobre todo a fuerzas regulares terrestres; en los últimos años ha surgido la figura del JTAC a pie, el cual va insertado en una operación especial y que, gracias a la evolución de la técnica, es capaz de llevar gran parte de su equipo de trabajo encima: radio, designador láser, telémetro, etc. Todo ello resulta en una gran flexibilidad y movilidad en el empleo, pues no necesita de tanto apoyo como un TACP convencional, habiendo sido ya probado con éxito en Irak en los últimos años.

Aunque las tácticas, técnicas y procedimientos evolucionen, la esencia y las tradiciones perduran. Al fin y al cabo se trata de emplear las aeronaves de manera inesperada (tripuladas o no, ya se han efectuado controles terminales en el EZAPAC de estas últimas) para el enemigo y de conseguir los objetivos fijados por el mando en cualquiera de los niveles, sea táctico, operacional o estratégico. Ojalá que dentro de otros 25 años podamos volver a escribir sobre la buena salud de los TACP y celebrar de manera conveniente una nueva efeméride. ■

Desfile terrestre del personal del EZAPAC





Avda. de Madrid, 1
28670-Villaviciosa de Odón (Madrid)

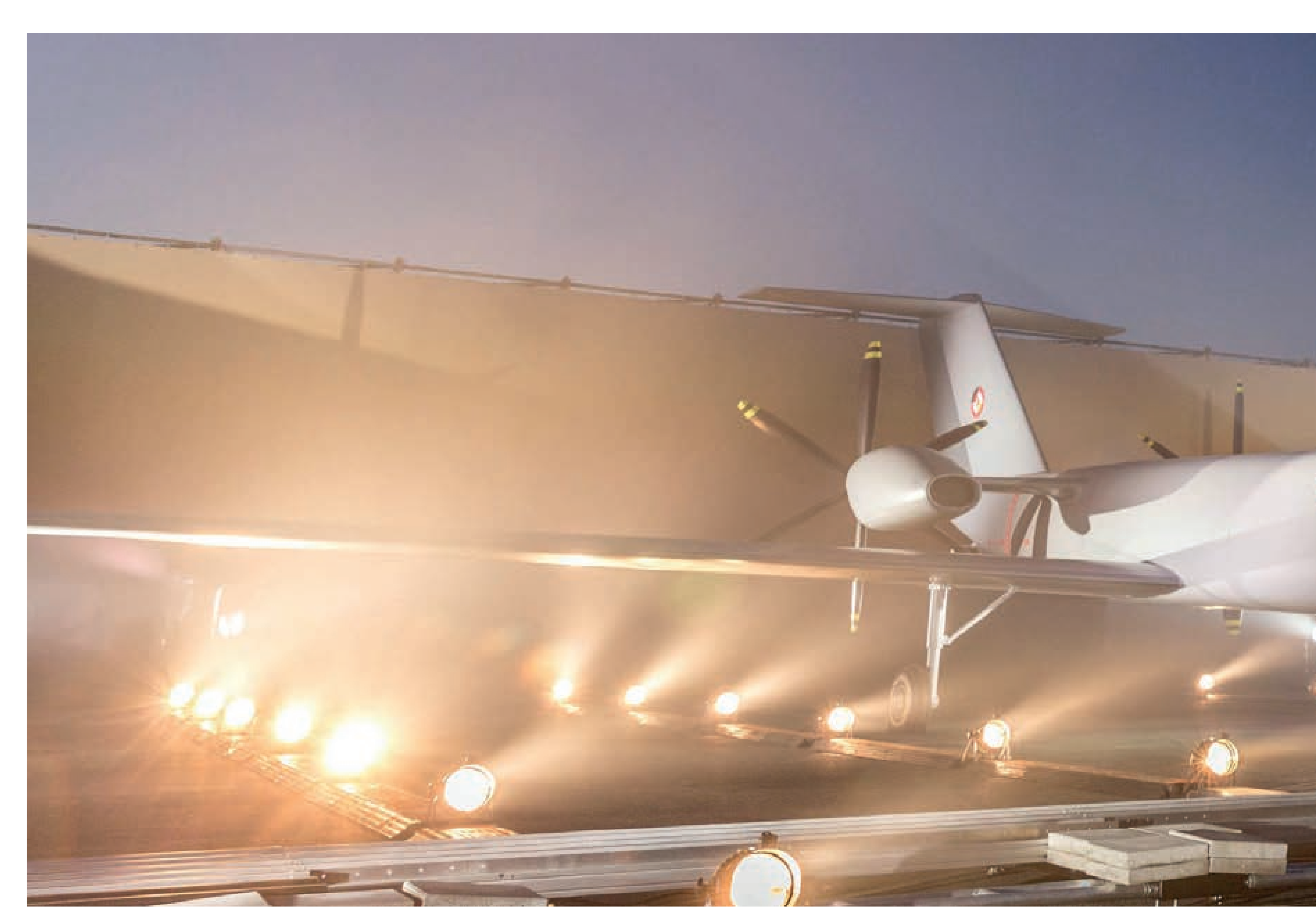
Teléfono: (+34) 916 169 600 Ext: 205
Fax: (+34) 916 169 616
Correo electrónico: visitacastillo@v-odon.es

El programa *EuroMALE:* la oportunidad europea

Arturo Alfonso Meiriño
General del Ejército del Aire
Juan Enrique Puche Espejo
Coronel del Ejército del Aire

«El principal requisito del contrato europeo para el desarrollo, producción y apoyo en servicio inicial del Sistema Aéreo Tripulado Remotamente de Altitud Media y Gran Autonomía (MALE RPAS en sus siglas en inglés), es cubrir la carencia europea de capacidades en los campos de la inteligencia, vigilancia, adquisición de objetivos y reconocimiento (ISTAR en sus siglas en inglés) y asegurar la soberanía de los países participantes en el programa en éste área».

Con este texto comienza el documento de solicitud de oferta (ITT: *invitation to tender*) remitido a finales del mes de octubre pasado por la Organización Conjunta para la Cooperación en materia de Armamentos (OCCAR),



organización encargada por los países participantes en el programa (ppss: *programme participating states*) (Alemania, España, Francia e Italia) para gestionar el denominado Programa Europeo MALE-RPAS o más coloquialmente EuroMALE. Ateniéndonos a la clasificación OTAN, se trata por tanto de la adquisición de un RPAS Clase III, con empleo operacional a una altitud límite de 45 000 pies, un radio de acción ilimitado más allá del contacto visual y con un peso máximo al despegue superior a 600 kg.

Siguiendo el mandato dado por los cuatro PPS, OCCAR remitió la ITT a la industria Airbus Defence and Space Gmbh (ADS), como potencial contratista principal del programa, a fin de que, no más tarde de finales del primer trimestre de 2019, presenten una oferta para una Segunda fase del programa basada en un contrato global que abarque las fases de desarrollo, producción y apoyo logístico inicial.

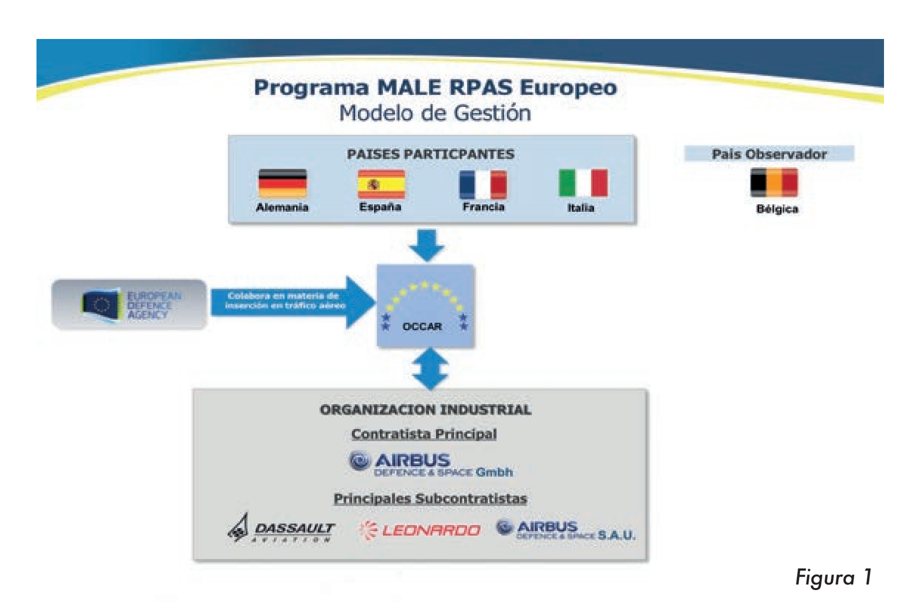


Figura 1

La organización industrial se completa a segundo nivel con las empresas Dassault Aviation, Leonardo y ADS S.A.U. que participarán en el programa como subcontratistas principales (figura 1).



LOS INICIOS DEL PROGRAMA MALE RPAS EUROPEO

La remisión de la ITT culmina un hito fundamental en el largo proceso de obtención de una capacidad autónoma ISTAR en Europa, iniciado hace cinco años y con un horizonte de entrega del primer sistema previsto para 2025.

En la Feria Aeronáutica de Le Bourget de junio de 2013, se presentaba una propuesta industrial liderada por las firmas ADS, Dassault Aviation y Alenia-Aermacchi (posteriormente Leonardo) y dirigida a los Ministerios de Defensa de sus países de origen, es decir, Alemania, Francia e Italia, para el lanzamiento de una fase de definición de un UAS-MALE2020 de próxima generación. Una propuesta fundamentada en la capacidad histórica de Europa para abordar con éxito desarrollos conjuntos mediante el trabajo colaborativo entre naciones e industrias altamente cualificadas, sobre la base de una organización industrial eficiente y efectiva que evite sobrecostes y minimice riesgos.

La mencionada propuesta industrial tuvo como espaldarazo definitivo la decisión del Consejo Europeo de diciembre de 2013. Un Consejo en el que, por primera vez desde la entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea (EU: European Union), se celebraba un debate temático sobre defensa. En él se reafirmaba el compromiso de materializar las capacidades



clave y paliar carencias esenciales gracias a proyectos concretos de los estados miembros (MS: member states) respaldados por la Agencia Europea de Defensa (EDA: European Defence Agency). Reconociendo que las capacidades militares pertenecen a los MS y están bajo su control, los jefes de Estado o de Gobierno de la EU acogían con satisfacción la propuesta, entre otras, de «desarrollar sistemas de aeronaves pilotadas a distancia en el período 2020-2025».

La capacidad de disponer de forma clara, precisa y en tiempo real, de información e inteligencia del entorno en el que se produce, sea en el espacio terrestre, en el aéreo o en el marítimo, así como en el ciberespacio, es sin duda una capacidad fundamental en la gestión de cualquier situación de crisis y Europa había comprobado por propia experiencia sus carencias en esta área. Y por supuesto, el futuro MALE Europeo debería cumplir el requisito de, a su entrada en servicio, superar las capacidades existentes en el mercado, o al menos, ser comparables con ellas.

En definitiva, las capacidades de un futuro MALE RPAS europeo de próxima generación deberían cumplir una serie de requisitos de alto nivel: facilitar la prevención de conflictos y la gestión de crisis con un alto grado de soberanía, en un espacio aéreo controlado o con un alto grado de dominio de dicho espacio; proporcionar una constante capacidad ISTAR, con la oportunidad de un inmediato y preciso enfrentamiento con armas en cualquier lugar, en un entorno conjunto o combinado, 24h/7d en misiones todo tiempo, diurnas y nocturnas, con un sostenimiento eficiente; capaz de inter-operar con sistemas de defensa ya existentes o futuros; obtener la certificación total en aeronavegabilidad así como la integración en el tráfico aéreo en espacio aéreo no-segregado y ofrecer a las naciones capacidades en competencia con otros sistemas que entrarán en servicio en el futuro. En definitiva, un reto tecnológico de primera magnitud para la industria europea.

El 18 de mayo de 2015, los tres países lanzadores del Programa (Alemania, Francia e Italia) firmaban una declaración de intenciones por la que se formalizaba el acuerdo para iniciar las acciones preparatorias para el programa propuesto por la Industria sobre la base de una estructura industrial en la que cada una de las tres compañías, ADS, Dassault y Leonardo, tenía definido un claro dominio de responsabilidad y liderazgo para el desarrollo de cada uno de los paquetes de trabajo de la propuesta. Esta estructura se denominó Grupo de Co-Contratistas (CCG: Co-Contracting Group) para la fase 1 del programa o fase de definición.



de la OCCAR (tratado internacional ratificado por los parlamentos de los seis países miembros), no hubo lugar a la aplicación del denominado *juste retour,* es decir a un reparto industrial de cargas de trabajo (*workshare*), igual a la participación en los costes de cada uno de los PPS (*costshare*).

De acuerdo con las normas OCCAR de integración de programas en su organización, se constituyó un equipo de integración de programa (PIT) creado bajo la estructura de la División de Apoyo y Gestión de Programas (PMSD: Programme Management and Support Division) de su oficina central en Bonn. A partir de ahí y en estrecha coordinación con los expertos nacionales de los cuatro PPS, se elaboraron, el documento de estrategia de obtención (ProcS: procurement strategy), en el que se establecían las condiciones para el contrato de la fase de definición, el memorandum of understanding (MoU) o acuerdo marco de trabajo (FWA: framework agreement) en el que se establecieron las reglas de juego para el programa entre los cuatro países y por último, el Acuerdo de Implementación n.º 1 (IA1: Implementation Arrangement Num 1). Todo ello dio lugar a la firma, en agosto de 2016, de la decisión de programa (ProgD: programme decisión) ya con los techos financieros y los objetivos de alto nivel (HLO) del programa detallados (figura 2).

La ProgD a su vez dio luz verde a la constitución de la División de Programa (PD: Programme Division) cuya localización, se fijó en Hallbergmoos (Alemania), curiosamente la misma localidad en la que se encuentra la agencia OTAN que gestiona el programa Eurofighter

OCCAR RESPONSABLE DE LA GESTON DEL PROGRAMA

España, no sin esfuerzos y empeño por parte del Ministerio de Defensa y en particular de su Secretaría de Estado (SEDEF) y de su Dirección General de Armamento y Material (DGAM) en estrecha coordinación con el Estado Mayor del Ejército del Aire (EMA), se incorporó a la fase de definición el 24 de noviembre de 2015. Los ya cuatro PPSs, decidieron entonces designar a la OCCAR como organización responsable de la gestión del programa mediante la firma de la autorización de gestión de programa (PMA). Una autorización que fue refrendada por los seis países miembros de la OCCAR. Es decir los cuatro PPS del programa MALE-RPAS más Reino Unido y Bélgica, tal y como establecen los procedimientos operativos de la organización. (OMPs: OCCAR Management Procedures).

El reparto de los costes (*costshare*) en la fase de definición se acordó en base a los siguientes porcentajes: Alemania 31% y a partes iguales España, Francia e Italia, con un 23%. Considerando el principio del balance global[1] establecido en la convención

[1] Según la OCCAR Convention, sus Estados miembros renuncian a la aplicación del cálculo analítico del «justo retorno industrial», por el que, para cada participante en un programa, la participación de su industria es igual a la financiación realizada por dicho participante (*costshare = workshare*). Este principio es sustituido por el de balance global (global balance) aplicado tomando en consideración los diferentes programas en los que participa un Estado a lo largo del tiempo.

Figura 2

HITOS CLAVE PHASE 1: (STAGE 1) DEFINICIÓN

Declaración de intenciones (DoI)	18 mayo 2015
Autorización integración del programa en OCCAR	24 noviembre 2015
Estrategia de obtención (ProcS)	5 febrero 2016
Acuerdo marco/MoU (FA/MoU)	22 junio 2016
Acuerdo de implementación núm. 1 (AI1)	8 agosto 2016
Decisión de programa (PRogD)	11 agosto 2016
Contrato estudio de definición	26 agosto 2016



Figura 3

NIVELES DE DECISIÓN

Órgano de decisión	Tipo de decisión	Representante en España
Consejo del programa, PB (programme board)	Estratégicas	Subdirector de Gestión de Programas GESPRO/DGAM
Comité de programa, PC (programme committee)	Operativo	Jefe de Sistemas Aéreos JESAER/GESPRO
Grupo de trabajo del programa, PWG (programme working group)	Órgano asesor y consultivo	Coordinador Nacional del Programa Jefe de Programa en JSAER/GESPRO

(NETMA). Y como en todo programa gestionado por la OCCAR, el modelo de decisión se basa en tres niveles principales (figura 3).

Como órganos de trabajo y de apoyo al programa, se establecieron ocho grupos de expertos (EWG: *expert working groups*), cada uno de ellos presidido por un miembro de la PD y compuestos por representantes de cada una de los PPS, industria y expertos en cada una de las disciplinas definidas (figura 4).

Sobre la base de las negociaciones llevadas en paralelo a la preparación de todos los documentos y acuerdos antes citados, el 26 de agosto de 2016 se firmó el contrato para el estudio de la definición del MALE-RPAS entre el director de la OCCAR y el CCG. El objeto del contrato era «proporcionar a la autoridad de contratación una propuesta de solución para el MALE RPAS europeo». Este objeto se traducía en dos entregables por parte de la industria. El primero la revisión de requisitos del sistema (SRR: *system requirements review*). El segundo, como culminación del contrato, la revisión del diseño preliminar del sistema (SPDR: *system preliminary design review*), éste último como paso preliminar al comienzo de una futura fase de desarrollo del sistema.

El documento de requisitos operativos comunes (CORD: *common operational requirements document*) acordado por las PPSs, equivalente al documento de requisitos de estado mayor (REM) o al *european staff requirements* (ESR), incorporado

Figura 4

ETAPA 1: (STAGE 1)
GRUPO DE EXPERTOS

- Aeronavegabilidad & Cualificación (Airworthiness & Qualification)
- Integración en tráfico aéreo (Air Traffic Integration, ATI) (con EDA)
- Ingeniería del sistema (System Engineering)
- Requisitos operativos (Operational Requirements)
- Coste & accesibilidad económica (Cost & Affordability)
- Seguridad en la información (INFOSEC)
- Factores humanos (Human Factors)
- ILS & entrenamiento (ILS & Training)

Figura 5

VALOR AÑADIDO EN BASE A REQUISITOS

- Soberanía: control total sobre la arquitectura del sistema.
- Aeronavegabilidad: según nomativa europea y en lo posible, las internacionales.
- Modularidad: según un diseño de arquitectura modular y flexible.
- Gestión de frecuencias: uso de frecuencias en cualquier lugar minimizando interferencias.
- Data links: redundantes y seguros para garantizar las funciones C2 así como el tránsito de datos entre los sensores y la carga de pago.
- Interoperabilidad: integración en las redes comunes para asegurar flexibilidad en la estructura C2 así como un flujo de datos seguro y dinámicamente configurable.
- Cyber: que asegure las medidas adecuadas para contrarrestar ciberataques.
- Entorno EW: asegurar la operación en entornos electromagnético congestionados y en disputa.

al contrato como uno de sus anexos, ha sido la base de todo el estudio de definición. En el CORD se establece como característica definitoria del MALE RPAS de próxima generación, que posea unas capacidades inherentes más allá de las existentes actualmente en el mercado, incluyendo los costes del ciclo de vida, y en particular, que ofrezca valor añadido en varios aspectos (figura 5).

La sistemática de trabajo para alcanzar el hito de SRR se ha desarrollado sobre la base de una reducción progresiva de los diferentes niveles de complejidad en la definición del Sistema. Así, y tomando como referencia elementos como el mencionado CORD, se establecieron mediante el análisis aquellos requisitos claves del Sistema, los correspondientes a su certificación e integración en el tráfico aéreo (segregado y no-segregado), los relativos al objetivo precio y contractuales, etc. A partir de aquí, se seleccionaron los elementos inductores (*drivers*) del diseño y de su posible coste (*cost drivers*). En un nivel de complejidad más reducido, y como primer paso de la etapa de diseño, la industria propuso cuatro posibles configuraciones de referencia del vehículo aéreo, basadas en un turbohélice monomotor (SETP: *single engine turboprop*); un turbohélice bimotor (TETP: *twin engine turboprop*); un turbofan monomotor (SETF: *single engine turbofan*) y un turbofan bimotor (TETF: *twin engine turbofan*).

La decisión final, una solución de compromiso entre las PPSs como ocurre en todos los programas en cooperación, se definió por la configuración turbo hélice bimotor (TETP). A partir de dicha decisión y mediante la discusión y el análisis del intercambio de soluciones propuestas por la industria (trade-offs), se realizó la revisión de requisitos del sistema (SRR). En la actualidad, el programa sigue avanzando en la configuración TETP y el Diseño Básico n.º 4 (Design Baseline IV) habiendo ya completado como se ha indicado anteriormente la revisión





Figura 6

RETOS Y OBJETIVOS DE LA FASE DE DEFINICIÓN

- Trazar los parámetros para un desarrollo común (etapa 2).
- Determinar el nivel de requisitos operativos alcanzables en presupuesto.
- Desarrollar características y prestaciones alcanzables por el sistema.
- Producir un diseño preliminar.

del diseño preliminar del sistema (SPDR) como segundo y último hito del contrato de estudio de definición.

El desarrollo e implementación del estudio de definición se ha venido realizando en estrecha colaboración por los EWG, entre el personal de la CCG, de las PPS y de la PD OCCAR, Los principales retos y objetivos alcanzados en la fase de definición se recogen en la figura 6. Finalmente la maqueta a tamaño real del avión fue presentada por la industria en abril 2018 en el ILA Airshow de Berlín.

En paralelo a los trabajos que han llevado a la consecución de la SRR y la SPDR en la fase de definición, los PPS han venido trabajando en los documentos relacionados con el lanzamiento de la fase 2 del programa: segundo acuerdo de implementación (IA2) del MoU (FWA) y una nueva decisión de programa (ProgD). Por acuerdo y decisión de los PPS, la Fase 2 se desarrollará sobre la base de un contrato global (desarrollo, producción y apoyo inicial), en principio encaminada a la obtención de un total de 21 sistemas para los cuatro PPS. La definición de sistema incluye para cada uno de ellos, tres aeronaves remotamente tripuladas y dos estaciones de tierra. Una situada en la base principal de operación (MOB: *main operating base*) y otra en una base desplegable (DOB: *deployable operating base*) (figura 7).

A la espera de recibir la contestación de la industria a la ITT remitida en octubre y la posterior negociación de un contrato de estas características y de la complejidad del EuroMALE, que supone el lanzar las tres fases de desarrollo, producción y apoyo inicial en servicio en un solo contrato (global contract), el plan actual es alcanzar la firma del contrato a finales de 2019, con una revisión crítica del diseño del sistema (CDR) en 2021 y el primer vuelo del prototipo previsto en 2023. La fase de producción, con un comienzo solapado con la última etapa del desarrollo, se iniciaría en 2023 con las primeras entregas de sistemas a las PPS programadas en 2025 y con ello la implementación de la fase de apoyo en servicio inicial seguida de la fase de apoyo en servicio en 2028. El final de la fase de producción tendría lugar en 2031, y una posible producción adicional, hasta 2035 (figura 8).

LA OPORTUNIDAD EUROPEA

El programa EuroMALE representa sin duda una oportunidad tanto para los PPS como para la industria europea. En el caso de los PPS para obtener una capacidad autónoma ISTAR, de la cual Europa carece en estos momentos y que en los cuatro PPS se ha decidido solucionar, al menos de forma temporal, con la adquisición del RPAS americano Predator B de General Atomics. Para la industria a fin de superar el reto que supone desarrollar las tecnologías asociadas a un MALE de última generación y llegar a ser independientes de otros productores extra europeos.

Pero además, el programa EuroMALE va a convertirse en un verdadero banco de pruebas en el marco de las iniciativas lanzadas por la EU en los últimos años. Unas iniciativas que se ponían en marcha con el lanzamiento de la estrategia global de la EU (EUGS) en 2016 y el paquete posterior, sin precedentes en la historia de la EU, de medidas relacionadas con la defensa europea.

Uno de los paquetes se concretó con la adopción por parte del Consejo Europeo, en noviembre de 2017, de una decisión por la que se establecía la Cooperación Estructurada Permanente (PESCO: Permanent Estructured Cooperation). Una posibilidad mencionada en el Tratado de Lisboa, pero nunca hasta ahora implementada. La decisión sobre PESCO ha abierto una formidable oportunidad para que los Estados miembros que lo deseen y puedan hacerlo, desarrollen conjuntamente capacidades de defensa, inviertan en proyectos compartidos y mejoren la contribución y la disponibilidad

Figura 7

HITOS CLAVE PHASE 2: (STAGE 2) CONTRATO GLOBAL: DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y APOYO LOGÍSTICO INICIAL

Acuerdo de implementación n.º 2 (IA2)	En preparación
Estrategia de obtención (Stage 2 ProcS)	En preparación
Decisión del programa (Stage 2 ProgD)	En preparación
Solicitud de oferta a Airbus D&S (Stage 2 ITT)	31 octubre 2018
Oferta de industria	Abril 2019
Firma contrato global (Project Timeline)	Diciembre 2019
Primer vuelo (Project Timeline)	2023
Primera entrega (Project Timeline)	2025

CARACTERÍSTICAS GENERALES *Figura 8*	
Sistema: conjunto de tres UAV y dos estaciones de control en tierra (GCS), base principal de la operación (MOB) y base desplegable de operación (DOB)	
Planta motriz	2 motores turbohélice
Longitud total del fuselaje	17 m.
Envergadura	entre 24 y 26 m.
Peso despegue ISTAR	9,8 Tm.
Peso máximo en despegue (MTOW)	11 Tm.
Rendimiento (Endurance) según el perfil de misión	entre 19 y 27 horas
Velocidad de crucero	260 nudos
Techo operativo en configuración ISTAR	45 000 nudos

operativa de sus fuerzas armadas, contribuyendo con ello a la consecución de una verdadera política común de seguridad y defensa (CSDP: *common security and defence policy*) en la Unión. El EuroMALE se encuentra entre los 34 proyectos PESCO aprobados hasta ahora.

Otro de los paquetes, el de los nuevos instrumentos financieros, se ha formalizado con el lanzamiento del Programa de Desarrollo Industrial de la Defensa Europea (EDIDP) propuesto por la Comisión Europea dentro del Plan Europeo de Defensa (EDAP: European Defence Action Plan) y cuya regulación fue aprobada en el verano de 2018. El EuroMALE es un firme candidato a ser incluido en el programa de trabajo de la Comisión Europea (EC) dentro del EDIDP. Su implementación se llevará a cabo en el período 2019-2020 con un total de 500 millones de euros, de los cuales, una importante cantidad, podría ser adjudicada al programa EuroMALE que cumple con los requisitos establecidos en la regulación del EDIDP.

PESCO y EDIDP son oportunidades tanto para favorecer la cooperación multinacional en la obtención de capacidades como para fortalecer y promover la innovación y la competitividad de la industria europea de defensa.

El año 2019 se presenta por tanto como clave para aprovechar las oportunidades que se brindan tanto a las naciones, para poder adquirir capacidades en cooperación que de otra forma no podrían obtener, como para la industria, que podrá con ello asegurar su viabilidad a través de su participación en el desarrollo de la CSDP. De cómo las naciones y la industria entiendan el concepto de cooperación multinacional, y de su nivel de involucración en las iniciativas europeas dependerá su futuro. Para las naciones, está en juego el poseer unas Fuerzas Armadas adecuadamente equipadas y capaces de hacer frente a los compromisos internacionales, sean en el marco OTAN o en el de la UE. Para las industrias, será la clave de su supervivencia y continuo desarrollo, en el competitivo sector de la defensa.

Queda un largo camino por recorrer hasta que el EA pueda obtener esta capacidad. Las soluciones interinas tomadas hasta ahora nos prepararán para la implantación de estos nuevos sistemas en el EA que sin duda plantearán nuevos retos en su operación y sostenimiento. El EuroMALE por su parte marcará sin duda un antes y un después en el camino hacia una autonomía estratégica, objetivo clave de la estrategia global de la Unión Europea lanzada en 2016 por la alta representante de la PESC. ■



XI Premios a la excelencia en el mantenimiento del Ejército del Aire

El 24 de enero, el salón de actos del Cuartel General del Ejército del Aire acogió la entrega de la XI edición los premios a la excelencia en el sostenimiento del Ejército del Aire. La ceremonia, presidida por el general jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire (GJMALOG), teniente general Miguel Angel Martín Pérez, reunió a los miembros del Consejo Superior del Ejército del Aire, a sus homólogos del Ejercito de Tierra y de la Armada, así como a otras autoridades civiles, militares, familiares del personal premiado y representantes de las empresas patrocinadoras y colaboradoras.

La concesión de estos premios al personal y unidades que han destacado de manera sobresaliente por su profesionalidad, excelencia e iniciativa, mostradas en las distintas áreas del sostenimiento, es un reconocimiento público a su notable contribución al cometido principal del Mando de Apoyo Logístico: el sostenimiento de los sistemas de armas del Ejército del Aire.

Desde su inicio en el año 2008, estos premios a la excelencia se dividen en dos categorías:

– Premio colectivo a la excelencia en el sostenimiento, que se concede a la unidad de fuerzas aéreas, unidad aérea, maestranza o centro logístico del Ejército del Aire que haya merecido esta distinción, de acuerdo al comité evaluador.

– Premios individuales a la excelencias en el sostenimiento, que se conceden a la persona o grupo de personas, militares y civiles en servicio en el Ejército del Aire, que hayan destacado de manera sobresaliente en el cumplimiento de sus cometidos en las áreas de actividad siguientes: mantenimiento de aviones, de helicópteros,



Foto de familia de los premiados y autoridades



Entrega del premio especial al Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA)

de motores, de electrónica, de armamento, de CIS, abastecimiento, ingeniería, transporte de material, infraestructuras, medio ambiente y gestión económica.

Asimismo, y a propuesta directa del jefe del Mando de Apoyo Logístico, se concede un Premio Individual Especial.

Después de las palabras de bienvenida, el acto se inició con la entrega del premio a la Excelencia en el Mantenimiento con carácter colectivo que, en esta ocasión, recayó en el Escuadrón de Mantenimiento del Ala nº 11, en la base aérea de Morón, en reconocimiento a la profesionalidad de sus integrantes, que ha posibilitado una elevada disponibilidad operativa de sus medios aéreos. Recogió el premio el comandante Manuel Zarza Torres de manos del general jefe del MALOG, acompañado por el director ejecutivo de Mantenimiento de ITP, José Luis Zubeldia del Castillo.

El acto continuó con la entrega de premios al resto de galardonados, de acuerdo con la secuencia de las modalidades que se presentan más adelante.

Dentro del programa, se tuvo la oportunidad de contar con un quinteto de metales de la Unidad de Música del Mando Aéreo General (MAGEN).

Por último, el GJMALOG hizo entrega del premio especial al Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA), por haber logrado con éxito uno de los retos más importantes de su joven andadura, como es la instalación de 50 s*helters* (refugios) en las bases aéreas de Zaragoza y Torrejón para el sistema de armas F-18, así como por el incansable apoyo a las unidades desplegadas en zona de operaciones en el exterior. El teniente coronel Alberto Quirós Díaz, jefe del SEADA, en representación de su unidad, recibió dicho reconocimiento.

Una vez finalizada la entrega de los diferentes trofeos, el coronel Carlos Pérez Martínez, jefe del Ala nº 11 y de la base aérea de Morón, en calidad de jefe de la unidad premiada con el galardón de mantenimiento de carácter colectivo, y en representación de los premiados, tomó la palabra. En su discurso, expresó su agradecimiento a los presentes resaltando el valor motivador de dichos trofeos entre el personal que compone el Ejército del Aire. Sobre este, destacó «su altísimo nivel de formación y capacidad de adaptación a nuevos sistemas, así como a la evolución de los mismos». Hizo hincapié en la importancia del sostenimiento, tanto como piedra angular sobre la que se asienta la Seguridad de Vuelo, como elemento de apoyo al servicio de la operatividad, en una época marcada por la complejidad





Quinteto de metales de la Unidad de Música del Mando Aéreo General (MAGEN)

generada por la «dualidad entre material moderno y antiguo y por las restricciones presupuestarias de los últimos años».

Seguidamente, el GJMALOG dirigió a los presentes una breve alocución en la que reconoció «el mérito de unos profesionales que, con su esfuerzo diario, competencia profesional y vocación de servicio, han contribuido notablemente al sostenimiento de los sistemas de armas del Ejército del Aire». Realzó la encomiable labor de las maestranzas y centros logísticos, como parte del tejido de la industria nacional, el necesario apoyo mutuo entre los distintos servicios y el órgano central, así como la necesidad de un modelo de complementariedad entre las capacidades logísticas militares y las de la industria, con el objetivo de «poder desarrollar proyectos que, sin el trabajo conjunto, no podrían llegar a realizarse».

Finalmente, GJMALOG agradeció a las empresas patrocinadoras de estos premios la colaboración que prestan al Ejército del Aire; en esta ocasión, ITP, EINSA, EXPAL, AIRBUS GROUP, AIRBUS HELICOPTERS, INDRA, SAFETY 4 AIRCRAFT, LINEAS Y CABLES, ITE, SENER, MBDA ESPAÑA Y TECNOBIT. ■

SECUENCIA DE PREMIOS A LA EXCELENCIA EN EL MANTENIMIENTO DEL EJÉRCITO DEL AIRE

1.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento (colectivo)*: Escuadrón de Mantenimiento C.16 (Ala 11).
Entregan: teniente general Miguel Angel Martín Pérez (GJMALOG), acompañado del director ejecutivo de Mantenimiento de ITP, José Luis Zubeldia del Castillo.

2.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de aviones:* P. C. Laboral Manuel Carretero Miranda (MAESE).
Entregan: almirante Salvador María Delgado Moreno (AJAL), acompañado de Gabriel Alonso Pérez, director de Ventas de Airbus Group España.

3.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de helicópteros (individual)*: Comandante Emilio Molina Uceda (Ala 78).
Entregan: teniente general Ramón Pardo de Santayana y Gómez de Olea (MALE), acompañado por el director general de Einsa, David Ayala Galán.

4.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de helicópteros (colectivo):* Sección de Control Técnico (Ala 78).
Entregan: teniente general Francisco Javier Fernández Sánchez (SEJEMA), acompañado por Francisco Navarro Celada, director de Soporte y Servicio de Airbus Helicopters España.

5.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de motores:* Subteniente Jesús Arévalo García (Ala 15).
Entregan: teniente general Pablo José Castillo Bretón (GJMAPER), acompañado por el director comercial de Soporte en Servicio de ITP, Pablo Fuentes Moruno.

6.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de electrónica:* Brigada Jose Luis Rodríguez Villalba (Ala 15).
Entregan: general de división osé Alfonso Otero Goyanes (GJMAGEN), acompañado por el director de Desarrollo de Negocio de Defensa de Indra, Jorge García Jiménez.

7.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento de armamento*: Capitán Luis Morena de Diago (CLAEX).
Entregan: general de división Francisco Molina Miñana (presidente CITAAM), acompañado por Pedro Sallent Acebo, director general de Expal Systems.

8.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en abastecimiento:* José Manuel Mancebo Morcillo (MALOG).
Entregan: general de división Ignacio Bengoechea Martí (GDSO/MALOG), acompañado por el representante en España de Safety 4 Aircraft, Luis Carlos Domínguez Dafauce.

9.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en ingeniería:* Teniente coronel Javier Elvira Serrano (MALOG).
Entregan: general de división Álvaro Pino Salas (GDAE), acompañado por el director general de Sener Aeroespacial, José Julián Echevarría Aguirre.

10.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en medio ambiente:* Sección de Infraestructura del ACAR Bárdenas.
Entregan: general de división Juan José Gómez Arroyo (GDEN/MAPER), acompañado del presidente del Grupo Oesia-Tecnobit, Luis Furnells Abaunz.

11.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en infraestructura:* Teniente coronel Vicente Zamora Perales (MALOG).
Entregan: general de división José Luis Pardo Jarío (SEGE/EMA) acompañado por el presidente de Líneas y Cables, Alfredo García De Las Heras.

12.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento CIS*: Comandante Ernesto García Dávila (MALOG).
Entregan: general de división Luis Antonio Ruiz Nogal (GJSTCIS) acompañado por el consejero delegado de ITE, Oven Martín Acedo.

13.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en transporte de material*: Grupo de Automóviles (GRUAUT).
Entregan: general de división Jaime Martorell Delgado (GSUGAM/MALOG) acompañado por el director general de Expal Systems, Pedro Sallent Acebo.

14.– *Premio a la excelencia en el mantenimiento en la gestión económica en apoyo al mantenimiento*: Teniente coronel Jose Ángel Carvajal Bricio (MALOG).
Entregan: general de brigada Alfredo Luis González Jiménez (GDAD/MALOG) acompañado por el director general de MBDA España, Daniel García Guelbenzu.

15.– *Premio individual especial a la excelencia en el mantenimiento otorgado por el teniente general jefe del MALOG:* Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA).
Entregan: Teniente General Miguel Angel Martín Pérez (GJMALOG).

LA MINISTRA DE DEFENSA VISITA EL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA



La ministra de Defensa, Margarita Robles, junto al secretario de Estado, Ángel Olivares, ha visitado el Museo de Aeronáutica y Astronáutica del Ejército del Aire, situado en Cuatro Vientos (Madrid).

Conoció tres de los siete hangares en los que se muestra los primeros años de la historia de la aviación en España y en el mundo. Pudo descubrir detalles específicos de diversas aeronaves, uniformes, motores y condecoraciones vinculados a la aviación española a lo largo de su historia.

Posteriormente, ha recorrido la exposición estática al aire libre del museo y en la que se exhiben buena parte de las aeronaves que han marcado hitos en la historia de la aeronáutica.

Así, las instalaciones del museo acogen un Vilanova Acedo, el avión más antiguo conservado en España, o el primer prototipo del CASA C-212, uno de los mayores éxitos de la industria aeronáutica española.

Durante la visita, la ministra de Defensa ha estado acompañada por el jefe de Estado Mayor del Aire, general del Aire Javier Salto, el jefe del Servicio Histórico y Cultural del Ejército del Aire, general de División Pablo Gómez Rojo, el director interino del Museo de Aeronáutica, coronel Juan Ayuso, entre otras autoridades.

VISITAS GRATUITAS

El Museo de Aeronáutica del Ejército del Aire, que es uno de los referentes a escala europea, tiene por finalidad la adquisición, conservación y exposición de los bienes que constituyen el patrimonio histórico de la aeronáutica española. Dispone de siete hangares de exposición y 200 aeronaves.

El Museo de Aeronáutica, ubicado en Cuatro Vientos, recibió más de 70.000 visitantes durante 2018. Recientemente, recibió la visita un millón desde 2000. Por sus instalaciones pasan cada día visitas institucionales, asociaciones, grupos, colegios o centros de mayores, entre otros.

La visita es gratuita en horario de 10,00 a 14,00h de martes a domingo, previa reserva.

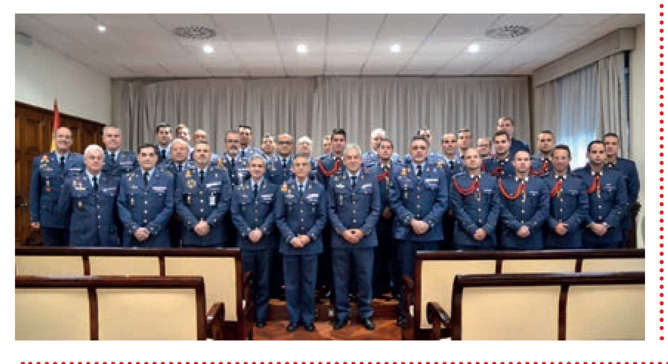


PRESENTACIÓN DE LOS ALFÉRECES ALUMNOS DEL CUERPO DE INTENDENCIA EN LA DIRECCIÓN DE ASUNTOS ECONÓMICOS

El acto, presidido por el general de brigada Luis Miguel Muñoz Calvo, subdirector de Contabilidad y Presupuesto, se realizó el 9 de enero en el Centro de Guerra Aérea (CEGA), en el que se desarrollarán las clases prácticas de los 14 alféreces alumnos del Cuerpo de Intendencia. Estas se completarán con las clases de instrucción y adiestramiento y conferencias que tendrán lugar en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER), centro responsable de su formación específica.

El general, en su discurso remarcó la necesidad de una buena formación en un Ejército del Aire moderno e innovador, aprovechando al máximo el tiempo y los recursos puestos a su disposición, y la obligación de estar preparados para los puestos que les serán asignados en las unidades al acabar este periodo y para sus futuros destinos.

Tras el acto de bienvenida, los profesores de las distintas asignaturas presentaron las mismas y los planes de trabajo.



FIRMA DEL CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD DEL AVIÓN T.23-04

El 10 de enero tuvo lugar la firma del certificado de aeronavegabilidad (CA) correspondiente al avión T.23-04, cuarto A400M recepcionado por el Ejército del Aire. A este efecto, el general director de Ingeniería e Infraestructuras (GDIN) del Mando de Apoyo Logístico, Jesús Hortal Castaño, se desplazó al centro de entregas de la Línea de Montaje (FAL) de Airbus Defence & Space en San Pablo (Sevilla).

Una vez concluido el acto formal de entrega del avión al Ejército del Aire, representado por el coronel jefe del Ala 31, Melecio Hernández Quiñones, el GDIN procedió a realizar una inspección en tierra, acompañado por personal técnico de mantenimiento del Ala 31. Tras esta inspección, y comprobada la documentación requerida para su expedición, el GDIN firmó el certificado de aeronavegabilidad del avión, el cual efectuó, ese mismo día, el vuelo de posicionamiento a la base aérea de Zaragoza.

Con la firma del CA, documento que acredita la aptitud para el vuelo, se incorpora un nuevo avión para ejecutar las misiones asignadas a la flota T.23. En este sentido, está previsto que durante 2019, el Ejército del Aire reciba otros tres nuevos A400M.





UN EQUIPO DE SEGURIDAD DE VUELA VISITA EL EVA 12



De acuerdo con lo establecido en el Programa de Prevención de Accidentes del Ejército del Aire (PROPAA 2019), el 15 de enero un equipo evaluador de la Sección de Seguridad de Vuelo (SESEV) del Estado Mayor del Aire, formado por el coronel Félix Manjón Martín, el teniente coronel Francisco Javier Mendi Pompa y la teniente Yolanda Miguélez Delgado, visitó el Escuadrón de Vigilancia Aérea número 12 (EVA 12).

El EVA 12 se encuentra en el término municipal de Espinosa de los Monteros y en concreto en el Picón del Fraile, a una altura de 1625 m., en la divisoria de Burgos y Cantabria. De su ubicación se derivan dos características que condicionan de manera importante la vida y funcionamiento de esta unidad: el alejamiento de grandes núcleos de población (las capitales más cercanas son Burgos (100 Km), Santander (100 Km) y Bilbao (66 Km) y unas condiciones climatológicas de extrema dureza en invierno, pudiéndose alcanzar temperaturas de hasta -20° C, con un gran volumen de precipitaciones en forma de nieve y vientos superiores a los 200 Km/h, lo que frecuentemente origina períodos de aislamiento de la unidad. Estos condicionantes hacen que puntualmente sea necesario proporcionar determinados apoyos mediante el empleo de helicópteros, tanto para el transporte de personal y suministros, como el de repuestos que garanticen el funcionamiento correcto de sus equipos.

A su llegada, el equipo evaluador fue recibido por el comandante jefe de la unidad, Jose Gallego Escudero, junto con los oficiales que completan su plantilla. Tras un desayuno de trabajo en el que se expusieron de manera informal los objetivos de la evaluación y la relación directa de la unidad con la Seguridad de Vuelo, el comandante jefe del EVA 12 realizó una exposición detallada, en la que informó de la misión, organización y funcionamiento de la unidad, haciendo especial énfasis en las particularidades y especificidades de la misma, sus recursos y en concreto de las operaciones aéreas que los helicópteros, tanto de transporte como SAR, realizan en sus instalaciones de manera regular. A continuación el coronel jefe de SESEV expuso las líneas de actuación recogidas en el PROPAA 2019 y el porqué se incluye a los Escuadrones de Vigilancia Aérea en las evaluaciones de Seguridad de Vuelo.

Tras las exposiciones formales se realizó una visita guiada a las instalaciones de la unidad, en la que se revisaron la zona habilitada como helipuerto, los equipos y ayudas para el aterrizaje y los servicios de apoyo, contraincendios y rescate que garantizan la operación de los medios de ala rotatoria.

Durante la evaluación se pudo comprobar el alto grado de instrucción, la profesionalidad, el esfuerzo de su personal en condiciones muchas veces de climatología extrema y su compromiso con la misión del Ejército del Aire.

V EDICIÓN DEL CONCURSO ESCOLAR VUELA CON TU HISTORIA

El próximo 3 de abril tendrá lugar la V edición del concurso escolar Vuela con tu Historia en el Museo del Aire de Madrid. A este concurso se podrán presentar todos los centros educativos de Bachillerato, Secundaria y Formación Profesional de España.

El concurso consiste en la realización por equipos de un recorrido por las instalaciones del Museo del Aire en el que los alumnos deberán responder de manera lúdica una serie de cuestionarios relacionadas con la historia de España en todas sus épocas y algunas cuestiones relacionadas con la aeronáutica española. Asimismo al finalizar la jornada se podrá realizar una visita guiada por el museo.

El premio para los mejores equipos consiste en un vuelo en avión militar a la Academia General del Aire en San Javier, Murcia, donde los alumnos, acompañados de sus profesores, podrán convivir durante jornada con los cadetes de la AGA, con la posibilidad de asistir a un entrenamiento de la Patrulla Águila.

Toda la información sobre las bases de este concurso, así como la ficha de inscripción, pueden encontrarlas en la página web del Ejército del Aire





el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"Canario" Azaola
Miembro del IHCA



Hace 100 años

Nacimiento

Erandio 15 febrero 1919

Hijo de don Francisco Valiente Oroquieta y doña Rosa Zárraga Ruiz, en la localidad vizcaína de Desierto Erandio ha nacido un niño que recibirá el nombre de su padre.

Nota de El Vigía: Recién acabado el bachiller, la inmediata guerra despertó en Pacho Valiente Zárraga un fuerte espíritu patriótico que le llevó a alistarse en la 4.ª Bandera de Castilla con la que combatió en los frentes de Mediana Belchite, Celadas y Teruel, donde recibiría su bautismo de sangre. Fue al resistir un fuerte ataque enemigo, cuando resultó gravemente herido por una bala que le fracturó el hombro izquierdo. Tres meses de hospitales le costaron la Medalla de Sufrimientos por la Patria.

La actuación de la aviación que, apoyándolos en su avance desde las trincheras, había podido presenciar, y sobre todo los combates aéreos le sedujeron tanto que solicitó hacerse aviador. Admitida su petición en julio de 1938, asistía en Sevilla a un curso de pilotos y después de 356 vuelos equivalentes a 86 horas, lograba el título de piloto de avión de guerra y el ascenso a alférez. ¡Lástima! que aquella «locura» que tan bien se le daba –de momento– no había tenido la oportunidad de ponerla en práctica; la guerra había terminado. Su formación la completó con el curso de observador en la escuela malagueña y el de caza en Reus, donde tanto disfrutó. Ya cazador, pasó destinado al 24 Grupo de Caza Manises, con el que participa en el espectacular desfile aéreo que, coincidiendo con el primer aniversario de la paz, tiene lugar en Madrid. Llamativo fue el *looping* sobre las tribunas de trece Super Curtiss del 24, al mando del comandante Manso de Zúñiga, formando tres cuñas de tres aviones y un rombo de cuatro, con el capitán Ugarte de jefe y nuestro personaje de punto izquierdo.

Luego, sin perder destino, hace un curso de tripulante que termina a fin de año, reincorporándose al 32 Regimiento de asalto, el cual abandona un corto periodo para, junto a los cazadores del 21 (Getafe), participar en el rodaje de la película *Escuadrilla* en la que, ambientada en la pasada guerra, los Fiat «combatían» con los Ratas (Polikarpov I-16) recién salidos del taller que se montó en Jerez. Piloto fino que «bordaba» la acrobacia, actuó también, volando Super Curtiss, en los *films* titulados. *El 13 000* y *Alas de paz*. «En este –recordaba– hice una inversión, un looping y un tonel de pasada». Espectacular también fue el anuncio publicitario. para Anís Las Cadenas que se proyectó en todos los cines.

De su virtuosismo da prueba aquel día que, agarrotado el motor de su Fiat por avería en el radiador, ante la ausencia de un terreno apropiado, se posó entre dos líneas de cañones en el Parque de Artillería de Segovia. Semanas después formaba parte de la amplia representación del Ejército del Aire, que constituida por sendos regimientos de caza, asalto y bombardeo, participan en el homenaje a Pizarro celebrado en Trujillo.

Alumno del tercer grupo de la 1.ª promoción de la Academia de Aviación de León, después de un año y ocho meses de estudios, instrucción y deporte, y tan solo 22 horas de vuelo, al fin teniente profesional de Aviación (Escala del Aire).

Destinado voluntario al 21 Regi miento, ya tenía previsto marchar a Rusia como tantos compañeros y amigos; por un lado estaba el patriótico de «devolver la visita»; por otro, poner en práctica sus facultades de cazador. Aceptado en la 4.ª Escuadrilla que manda el comandante Mariano Cuadra, el entrenamiento, volando Fiat y Messer, lo llevan a cabo en el aeródromo de Alcalá de Henares y el 14 de mayo de 1943 los expedicionarios cruzan la frontera francesa con destino a Colomiers, donde conocerían su montura, el potente Focke Wulf 190; aprendizaje acelerado –unas siete horas por piloto– dadas las necesidades del frente, ante una palpable superioridad aérea rusa. A bordo de un trimotor Junkers 52 volarían a Berlín y, luego al frente, a Seschtschinskaja. Los servicios, mayoritariamente, eran de protección a bombarderos Heinkel 111 y Junkers 88, así como a los FW189 de reconocimiento, que asediados por la caza enemiga irremediablemente nos llevaban al combate. Las misiones, dos o incluso tres diarias por piloto, tenían una duración aproximada de hora y media. Nuestro personaje, el teniente Valiente, se estrenó con un doblete el 6 de agosto, cuando derribó dos Lagg 5 y seis días después vencía a otro del mismo tipo. En septiembre abatía una «vaca», tal como apodaban los españoles al por otro lado estilizado Ilyusin 2. Por último, el 5 de diciembre y el 10 de enero se anotaba su quinta y sexta victorias al derribar dos bimotores de bombardeo Douglas Boston.

El 29 de marzo, con 74 victorias, la 4.ª regresaba a España; por contra, de sus 19 pilotos, siete habían muerto y dos resultaron heridos; de gravedad su íntimo amigo el teniente Gerardo Escalante quien, por fortuna, con no pocos sufrimientos, con el tiempo llegaría a recuperarse para convertirse en un mito de la moderna aviación a reacción.

Como recompensas a su destacada y meritoria actuación en Rusia, a Valiente le fue concedida la medalla militar individual y, por parte alemana, dos cruces de hierro de 1.ª y 2.ª clase. Después de dos meses de permiso volvió a su unidad, el 21 Regimiento. El material superviviente de la guerra civil estaba empezando a denotar su caducidad y, por otro lado, la escasez de combustible restringía los vuelos. Ascendido a capitán, la importante empresa industrial familiar S.A Vers lo reclamaba, por lo que, acabando 1945, solicitó y le fue concedido el pase a la situación de supernumerario. Inició entonces la carrera de ingeniero y, ya con su título, se casó con Pilar Calvo Argüelles, una mujer guapa y excepcional (foto).

Al alcanzar retirado definitivo, como poseedor de la medalla militar fue ascendido al empleo de comandante.

Si el transcurso del tiempo no había borrado tantas vivencias transcurridas en los cielos y en las estepas rusas, para el general Gavilán, el comandante Valiente y el capitán Texidor, pilotos de las Escuadrillas Azules, emocionadamente volverion a reverdecerse con la invitación que, en compañía de sus esposas, en 1991 les hiciera la Luftwaffe con motivo del homenaje que en Alemania rindieran al as Werner Mölders, cuyo nombre ostentaba en su honor la gran unidad de caza, de la cual dependían las citadas escuadrillas.

El 9 de abril de 2000, para desconsuelo de su mujer Pitu, hijos y muchísimos amigos, entre los que tuvo la suerte de encontrarse quien esto escribe, Pacho emprendió el más trascendental de sus vuelos: a la eternidad.



Hace 80 años

1.ª piedra

Bilbao 9 marzo 1939

De la breve pero intensa estadía del general jefe del Aire, Alfredo Kindelán, hemos de referirnos al homenaje que se le tributó en el ayuntamiento, refrendado con la imposición por el alcalde, Sr Lequerica, de la Medalla de Oro de la Villa.

A continuación, junto a las autoridades y comitiva, se trasladó a Sondica, donde se procedió a bendecir y colocar la primera piedra del aeropuerto de Vizcaya, que recibirá el nombre del heroico aviador bilbaíno, Carlos de Haya.

Tras departir, vivamente interesado, con el teniente José Miguel «Morrosco» Careaga, recientemente liberado (foto) y el alférez Jaime Jáuregui, quien perdió las piernas en accidente de aviación, emprendió el viaje de regreso a Burgos.

Hace 80 años

Boda

Sevilla 22 marzo 1939

En la parroquia de San Isidoro, ante la patrona de Aviación, Nuestra Señora de Loreto, se ha celebrado el enlace matrimonial de la guapísima muchacha María Teresa Martínez Bidón con el famoso as del glorioso cuerpo del Aire, capitán Julio Salvador Díaz-Benjumea. Apadrinaron a los contrayentes el prestigioso abogado don Antonio Martínez Jordán, padre de la novia, y María Teresa Salvador, hermana del novio; firmando como testigos el laureado comandante García Morato y el teniente Careaga; el decano del Colegio de Abogados, don Joaquín González y el general de Ingenieros don Felipe Martinez Romero. Bendijo la unión el capellán castrense padre Félix Martín Alonso. Finalizaremos la crónica diciendo que la iglesia veíase llena de encantadoras muchachas y muchos aviadores compañeros del novio (de ABC).

Hace 80 años

Doble tragedia

Almaluez 28 marzo 1939



Ante las noticias de que las tropas del Ejército nacional estaban entrando en Madrid, una patrulla de Heinkel 112 al mando del capitán Miguel García Pardo, con Jorge Luis Muntadas y Rogelio García de Juan, partió de este aeródromo soriano, en misión de reconocimiento hacia la capital de España. Comprobada con emoción la veracidad de aquellas, cual «niño con zapatos nuevos», pilotando ¡un 112!, el jefe, tras romper la formación, se dispuso a «combatir» con Muntaditas; entretanto De Juan regresaba al campo.

La alegría de la victoria, que tantas víctimas habría de causar, iba a anotar la primera baja, puesto que este, entusiasmado por lo que acababa de contemplar y haciendo gala de la velocidad de aquel bólido alado, quiso celebrarlo brindando a sus compañeros un tonel de pasada; tan rasante que al tocar con el plano en el suelo, se estrelló aparatosamente

Hace 95 años

Defensa a ultranza

Melilla 18 marzo 1924

A bordo un Bristol de la 1.ª Escuadrilla, el teniente Eusebio Paredes, acompañado del sargento bombardero Severino Morenza, protegían un convoy que se dirigía a Issen Lassen. Después de lanzar sus bombas, en un intento de ametrallamiento fue alcanzado por fuego enemigo que, averiando su motor, se paró. Forzados a un aterrizaje forzoso, vieron cómo jinetes rifeños, a galope, se disponían a cobrar su presa. Los aviadores, tan pronto el aparato se detuvo en terreno enemigo, a orillas del río Kert, con los fusiles que llevaban consigo los mantuvieron a raya, hasta que una sección de caballería propia cargó contra ellos poniéndolos en fuga. El avión sería más tarde remolcado hasta lugar seguro y reparado.



Tan heroica conducta sería citada en la Orden de las Fuerzas Aéreas.

Hace 80 años

Alegría

Madrid 28 marzo 1939

Durante unos minutos, los madrileños se han embelesado, contemplando las filigranas que trazaba en el cielo un pequeño y ágil biplano. Es nos aclaró un entendido, uno de los tres Hawker Spanish Fury que llegaron a España embalados para servir de modelo a la Hispano Suiza, S.A. de Guadalajara, cuya licencia de construcción había adquirido (foto). La guerra frustró el proyecto, pero el trío, ya montado, inició sus servicios con la aviación gubernamental. El 29 de septiembre de 1936, Morato derribó uno sobre Santa Olalla (Toledo), que recuperado por los nacionales, fue puesto en vuelo en el sevillano Parque Regional Sur; pero tratándose de un ejemplar único, no llegó a ser utilizado, probablemente, hasta hoy. El piloto, que con sus acrobacias quiso transmitir su alegría –añadió mi informador– es Pepito Lecea; digo, el teniente coronel José Rodríguez y Díaz de Lecea, jefe de la Región Aérea del Centro; un volador nato.



en el mismo aeródromo, a pocos metros de donde los soldados jugaban al fútbol.

Minutos después, recién aterrizado, antes de abandonar la cabina, Muntaditas exclamaba: ¡Se ha matado! ¡Se ha matado! Traspuesto el personal por lo que acababan de vivir, eran víctimas de otro mazazo cuando este les relataba cómo su jefe, en pleno combate, había entrado en barrena y estrellado contra el suelo.

La alegría y distensión que, ante la inmediata y ansiada paz, reinaba en el aeródromo, de pronto se ha trocado en tristeza y estupor.

Hace 80 años

Super tardío

Reus 10 marzo 1939



Rompiendo con la fórmula biplana, Fiat desarrolló un moderno caza monoplano de tren retráctil, que voló por primera vez en febrero de 1937. Ocho meses después, el «as» García Morato, de visita a Italia, tenía la oportunidad de probarlo. Deseosa la Aviación Legionaria, combatiente en España, de modernizar su material, por vía marítima el pasado mes llegaron diez aviones a Tarragona, llevándose a cabo en Reus su montaje donde, como puede verse en la fotografía, el gran piloto español los ha inspeccionado.

Nota de El Vigía: A mediados de marzo, al mando del mayor Mario Bonzano –excomandante del Asso di Bastoni– se desplegaba en Escalona (Toledo) una escuadrilla experimental que, dado el fin de la guerra, no llegó a combatir. Ya en la paz, en manos españolas, los llamados Superfiat junto a los Heinkel 112, formaron en Melilla-Nador el 27 Grupo de caza, que tuvo por jefe al comandante Miguel Guerrero.

Hace 50 años

Fin de una época

Talavera la Real 31 marzo 1969

Iniciado en enero, ha finalizado el último curso de F-86 celebrado en la Escuela de Reactores. Durante su actividad –más de 10 años– se han celebrado 32 cursos y graduado 372 alumnos. Dentro de una buena estadística, se perdieron dos aviones: uno por fallo de material y otro por error humano.



Internet y tecnologías de la información

Roberto Plá
Coronel del Ejército del Aire
http://robertopla.net/

RPV

MICROONDAS DE ALTA POTENCIA CONTRA RPV

El Ejército de los Estados Unidos anunció a finales de noviembre de 2018 que había adjudicado a la empresa Lockheed Martin un contrato para el desarrollo de vehículos tripulados remotamente dotados de sistemas de microondas de alta potencia (HPM) para usarlos como sistemas C-UAS es decir, contra otros vehículos no tripulados. Aunque Lockeed Martin ha sido muy poco explícita sobre las características, como dimensiones y peso del nuevo desarrollo, un portavoz de la empresa afirmó que se trata del dispositivo HPM más poderoso disponible en la actualidad no solo por su potencia sino por su tamaño y peso, y solo añadió que cumple completamente los requisitos gubernamentales publicados, incluidos los de potencia y rango de efecto, para proteger adecuadamente a las fuerzas o instalaciones militares y civiles de la amenaza de sistemas tripulados remota o automáticamente.

En noviembre de 2017, el laboratorio de investigación de la USAF (AFRL) contrató a Lockheed Martin para desarrollar un láser de fibra de alta potencia.



Las primeras pruebas de dicho láser en un avión de combate estaban previstas en 2021. El contrato es parte del programa demostrador de autoprotección con láser de alta energía, SHiELD por sus siglas (y juego de palabras) en inglés. Su éxito supondría un gran paso adelante en la maduración de los sistemas de protección láser en el aire, cuya principal dificultad estriba en la miniaturización de fuentes de energía para dotar de potencia suficiente al laser. Lockheed Martin, según fuentes de la propia empresa, confía en desarrollar soluciones que hagan posible el uso de este arma desde un caza o, quizás, a través de este nuevo contrato, en vehículos tripulados remotamente.



SEGURIDAD

PROTEGER DISPOSITIVOS MÉDICOS

Las necesidades relacionadas con la salud y la supervivencia han sido uno de los principales estímulos en el avance de las tecnologías. La electrónica aplicada a la medicina ha experimentado un gran avance en los últimos años y, hoy en día, numerosos dispositivos médicos nuevos utilizan algún tipo de tecnología informática, y usan comunicaciones inalámbricas para ser controlados o supervisados de forma remota; esto los hace potencialmente vulnerables a los ataques de piratas informáticos. En la literatura y en



pruebas de concepto desarrolladas por expertos, se ha especulado sobre la posibilidad de alterar el funcionamiento de dispositivos como marcapasos o dispensadores de medicamentos, los conocidos por nosotros los profanos como «goteros», que hoy en día se controlan por un dispositivo que regula el flujo y dosis del medicamento a aplicar.

Pero el número de dispositivos que podrían ser vulnerables es tal, que el Ejército de Estados Unidos ha creado una célula de seguridad cibernética dentro de la Agencia de Material Médico del Ejército de los EE.UU. para abordar el problema.

Aunque la «privacidad y protección de la información médica» es uno de los temas más candentes, la principal atención se presta a la protección de equipos vitales, cuyo control por extraños podría poner en peligro la vida de los pacientes atendidos, o causarles graves lesiones.

Un portavoz de esta unidad aseguró que se están desarrollando rigurosos controles en colaboracion con los fabricantes, para que cada dispositivo cumpla las especificaciones de seguridad que ya son estándares en cualquier dispositivo conectado a la red militar.

Una de las posibles soluciones que se apuntan es la compartimentación, de forma que los dispositivos se comuniquen en redes aisladas solo con aquellos otros que es necesario, redes que estarían envueltas en sucesivas capas de protección para aumentar el número de barreras que un hacker debería atravesar para llegar a ellos.

SISTEMA OPERATIVO

WINDOWS 10 NO ARRANCA

A la consulta «Windows 10 no arranca», el omnipresente buscador me dice que cuenta con «aproximadamente» 5 270 000 de resultados que ha encontrado en 0,43 segundos. En su descargo, he de decir que a la búsqueda «Windows 10 va perfecto» tiene 69 millones de respuestas. No es que sea morboso, pero la verdad es que a mí los que me interesan son los que tienen problemas. ¿Qué es eso de que encienda mi ordenador y no arranque?

Imaginemos un mundo en el que, una mañana, los ordenadores con Windows deciden no arrancar. Sin necesidad de visiones apocalípticas, imaginemos que es nuestro ordenador el que no arranca. Para la mayoría de nosotros supondría un grave inconveniente. Para una empresa puede suponer un desastre. Y es algo tan posible que ya le ha pasado a mucha gente. No se trata de ingenuos (más allá del hecho de que sigan usando Windows 10) sino de usuarios responsables que han efectuado una actualización de seguridad.

Parece ser que el meollo de la cuestión es que la actualización del programa de seguridad que acompaña a Windows 10, «Defender» en su actualización a la versión 4.18.1901.7. cambia de ubicación en la actualización, pero el instalador no cambia ese dato en la configuración. Y ya la tenemos liada, porque una característica de la BIOS, el «arranque seguro», se da cuenta del cambiazo y por si acaso han sido los malos, decide que no hay arranque que valga. Contra la infección, abstinencia.

Los errores en el *software* pueden ocurrir en cualquier código, pero cuando los afectados son millones de sistemas y de usuarios, el incidente puede



derivar en drama. Los problemas con las actualizaciones no son nuevos en Windows; hace ya dos años, Microsoft recomendaba no actualizar Windows 10 por problemas de estabilidad en la versión Creators Update. Y esta de ahora no será ni mucho menos la última. Es cierto que ningún sistema es perfecto y cada uno puede presentar sus propios problemas. Los expertos en seguridad hace tiempo que determinaron que probablemente el conjunto de ordenadores más seguro es uno diversificado, porque en caso de que un incidente afecte a un sistema operativo, los otros pueden seguir funcionando.

descubre, en lugar de aprovecharse de ellas o causar daños en el sistema, las pone en conocimiento de los administradores del mismo para que las solventen.

No obstante, en determinados países, la mera intromisión en un ordenador ajeno puede ser considerada un delito. Como en España, donde el Código Penal, en su artículo 197 bis, apartado primero, tipifica el delito de intrusión informática, que castiga el acceso o facilitar el acceso al conjunto o parte de un sistema de información, vulnerando las medidas de seguridad y sin estar debidamente autorizado.

un importante efecto disuasorio, proclamando las graves consecuencias que puede acarrear interesarse por la seguridad de los usuarios aunque sea de forma desinteresada.

Esta situación comporta una grave amenaza para el reclutamiento de expertos en seguridad. Queda la duda de cual es el bien que la Ley protege si no se produce revelación de secretos ni daño al sistema. Cada uno debe ser responsable de sus actos y donde hay dolo, debe exigirse responsabilidad, si a los intrusos les mueven intereses espúreos, explotan en beneficio propio la información obtenida o causan daños al sistema



HACKING

HACKER ÉTICO ACUSADO EN HUNGRÍA

En Hungría un hacker ético ha sido acusado de infiltrarse en la base de datos de Magyar Telekom.

Un hacker ético es un experto en seguridad informática que investiga posibles vulnerabilidades de los sistemas informáticos y, cuando las

Por otra parte determinadas compañías pueden considerar que el hecho de que se conozcan sus debilidades puede dañar su imagen y, por tanto, su negocio y para evitar a los fisgones, incluso a los bienintencionados, toman medidas legales contra aquel que ose escudriñar su seguridad.

Las demandas de años de cárcel o de indemnizaciones millonarias ocupan los titulares de la prensa y tienen

accedido. Pero a aquellos que de forma desinteresada y eficaz descubren vulnerabilidades cuya reparación beneficia a la sociedad, se les debería recompensar en lugar de perseguir. O, al menos, hacerles un hueco en las filas de la ciberdefensa. ■

Los enlaces recopilados para escribir estos artículos pueden consultarse en la dirección: https://www.diigo.com/user/roberto_pla/raa881

Bibliografía



INGENIEROS AERONÁUTICOS EN ESPAÑA. 90 AÑOS DE HISTORIA DE UNA TITULACIÓN Y SUS ESCUELAS. Rodrigo Martínez-Val y José Antonio Martínez Cabeza. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos, 2018. 278 páginas, 22 x 30,4 cm. ISBN: 978-84-09-05074-1

En 2018 se cumplieron noventa años de existencia en España de los estudios de ingeniería aeronáutica. Con ese motivo, los autores relatan historia de las sucesivas escuelas en las que se impartió la titulación. Al mismo tiempo, recorren las distintas etapas políticas y sociales de nuestro país y los desarrollos tecnológicos que fueron llevándose a cabo en cada una de las etapas, contemplándose la historia del sector aeroespacial en sus diversas facetas: industrial, aeroportuaria, de compañías aéreas, etc.

La denominación «ingeniero», introducida en el campo militar durante el siglo XVI, fue luego asimilada por las grandes carreras técnicas. Según el modelo vigente en Francia, España y otros países, suponía la creación de unos cuerpos en la Administración del Estado, en los que se iban integrando todos o parte de los titulados para ejercer sus funciones en lo relativo a la ordenación, promoción y desarrollo de las actividades correspondientes. Así, en España surgieron sucesivamente las carreras de Caminos (1803), Minas (1835), Navales (1848), Industriales (1850), Agrónomos (1855), Telecomunicaciones (1856), etc.

La aviación militar española se había creado en 1911, con la instalación de un aeródromo y una escuela de pilotos en Cuatro Vientos, donde habría de alojarse, años después, la primera escuela de Ingeniería Aeronáutica española. El Ministerio de Fomento, por Real Decreto de 1913, creó la Escuela Nacional de Aviación, con sede en Getafe. Cuatro años más tarde interrumpió sus enseñanzas (exclusivamente títulos de piloto), pasando a depender del Ministerio de la Guerra.

Por Real Decreto de la Presidencia del Gobierno de septiembre de 1928 se crea la Escuela Superior Aeronáutica, que da origen a la ingeniería aeronáutica española. Se ubicó en las instalaciones de la actual Escuela de Técnicas de Mando, Control y Telecomunicaciones del Ejército del Aire (EMACOT). Con el paso del tiempo fue sucedida por la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos, la Escuela Especial de Ingenieros Aeronáuticos, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (ETSIA) y, finalmente, la actual Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio (ETSIAE).

Desde su origen en 1928, los estudios españoles de ingeniería aeronáutica se alejaron del modelo francés, imperante entonces en el resto de ingenierías españolas, ligado a la pertenencia a un cuerpo de funcionarios, y con gran peso de las enseñanzas teóricas, para adquirir cierta asimilación con el modelo anglosajón, más basado en la investigación y el contacto con la industria y la empresa privada.

Desde sus comienzos, el plan de estudios contemplaba las materias fundamentales comunes a todas las carreras de ingenieros, junto con el dominio más completo posible de la aerodinámica y de las ciencias constructivas relacionadas con la navegación aérea. A través de varios decretos posteriores se establecen las materias propias de la carrera, como Aerodinámica, Estructuras, Sistemas, Aeropuertos, Navegación Aérea, etc. Se incorporaron alumnos poseedores de títulos de ingeniería aeronáutica de universidades extranjeras o ingenieros de otras carreras. La nueva escuela, frente al espíritu corporativo de las escuelas de ingenieros de la época, incorporó a su cuadro de profesores a especialistas de otras ramas no aeronáuticas, pero de interés para los planes de estudio de la Escuela, como Esteban Terradas, Julio Rey Pastor, Pedro Puig Adam, Julio Palacios Martínez, etc.

Terminada la guerra, la Escuela Superior Aeronáutica reanudó durante unos meses sus actividades, pero fue sustituida en diciembre de ese mismo año 1939 por la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos, dependiente del recién creado Ministerio del Aire, que recobraría su carácter civil diez años después junto con el resto de escuelas de arquitectura e ingeniería dentro del Ministerio de Educación Nacional.

A lo largo del libro se relatan las diversas vicisitudes de la escuela de Madrid, que hasta 2002 fue la única existente en España en la que se impartían estos estudios, y que a lo largo de su existencia ha formado a unos 8000 ingenieros aeronáuticos. Teniendo siempre presente la extrema exigencia académica de los estudios, que hizo que muchos de los ingresados tuvieran que abandonarlos, se relata la evolución de la vida académica desde los inicios, pasando por la incorporación de la Escuela a la Universidad Politécnica de Madrid y los distintos procesos de adaptación a los sucesivos cambios en los planes educativos, el más importante, el de adaptación de estudios y departamentos al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior, el Plan Bolonia.

Los autores de la obra elogian la trayectoria de la Escuela y su vinculación con el desarrollo tecnológico de la aviación española. Resaltan la influencia que los ingenieros aeronáuticos han ejercido como dinamizadores del crecimiento tecnológico en España por su función de liderazgo social. Sin embargo, lamentan que en la actualidad, a pesar de las elevadas notas de corte que se exigen, llegan a la Escuela alumnos con una preparación cada vez más deficiente, fruto de un nefasto sistema de enseñanza preuniversitaria. Concluyen afirmando que en la enseñanza de la ingeniería aeronáutica española hay que estimular todavía más la cooperación con la industria y la investigación para mejorar la calidad de la misma.

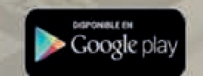
Completan la obra diversos anexos, con los sucesivos planes de estudios, plantilla de catedráticos y número de titulados por escuelas y épocas.



Revistas de Defensa

Nuestro fondo editorial en formato electrónico para dispositivos Apple y Android







La aplicación, REVISTAS DE DEFENSA, es una herramienta pensada para proporcionar un fácil acceso a la información de las publicaciones periódicas editadas por el Ministerio de Defensa, de una manera dinámica y amena. Los contenidos se pueden visualizar "on line" o en PDF, así mismo se pueden descargar los distintos números: Todo ello de una forma ágil, sencilla e intuitiva.

La app REVISTAS DE DEFENSA es gratuita y está disponible en las tiendas Google Play y en App Store.



WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

Nuestro Catálogo de Publicaciones de Defensa, a su disposición con más de mil títulos

http://publicaciones.defensa.gob.es/

La página web del Catálogo de Publicaciones de Defensa pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

LIBROS

Incluye un fondo editorial de libros con más de mil títulos, agrupados en varias colecciones, que abarcan la gran variedad de materias: disciplinas científicas, técnicas, históricas o aquellas referidas al patrimonio mueble e inmueble custodiado por el Ministerio de Defensa.

REVISTAS

El Ministerio de Defensa edita una serie de publicaciones periódicas. Se dirigen tanto al conjunto de la sociedad, como a los propios integrantes de las Fuerzas Armadas. Asimismo se publican otro grupo de revistas con una larga trayectoria y calidad: como la historia, el derecho o la medicina.

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

Una gran variedad de productos de información geográfica en papel y nuevos soportes informáticos, que están también a disposición de todo aquel que desee adquirirlos. Así mismo existe un atractivo fondo compuesto por más de trescientas reproducciones de láminas y de cartografía histórica.



Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID